ndl.

L.

Abhandl.
P. G. L.
77

Abhandlungen

der

Preufsischen Geologischen Landesanstalt.

Neue Folge.

Heft 77.

BERLIN.

Im Vertrieb bei der Preußischen Geologischen Landesanstalt

Berlin N. 4, Invalidenstr. 44.

1919.

Geologie der Kurischen Nehrung.

Von

Hans Heß von Wichdorff
in Berlin.

Mit 33 Abbildungen, Profilen und Karten im Text und zwei Tafeln.

Herausgegeben
von der
Preußischen Geologischen Landesanstalt.

BERLIN.

Im Vertrieb bei der Preußischen Geologischen Landesanstalt
Berlin N. 4, Invalidenstraße 44.

1919.

Einleitung.

Die ersten Forscher, die sich eingehender mit der Kurischen Nehrung beschäftigt haben, waren etwa um 1825—1830 herum JACHMANN[1]) und WUTZKE[2]). Nach längerer Pause folgten in den Jahren 1859 bis 1861 die anregend wirkenden kleinen Aufsätze von J. SCHUMANN[3]), die nach seinem Tode von seinen Freunden gesammelt herausgegeben wurden. SCHUMANN's Einfluß wirkte nachhaltig. G. BERENDT, der im Jahre 1866 eine längere Reise auf die Kurische Nehrung unternommen und ihre Ergebnisse bald darauf veröffentlicht hatte[4]), führte in den nächsten Jahren noch weit eingehendere geologische Forschungen auf der Nehrung und in den angrenzenden Gebieten aus und schuf seine grundlegende und bis heute wertvolle »Geologie des Kurischen Haffes und seiner Umgebung«, die er im Jahre 1869 veröffentlichte[5]). Dieses Buch ist bisher die einzige umfassende geologische Darstellung der Kurischen Nehrung geblieben, die den vielseitigen Stoff in übersichtlicher Form wiedergibt und sich durch eine Fülle richtiger und wichtiger Beobachtungen auszeichnet. So wertvoll BERENDT's geologische Feststellungen für die Grundlagen der geologischen

[1]) JACHMANN, Nachrichten über die Kurische Nehrung (Pr. Provinzialbl. I, S. 195—220 und 310—334).

[2]) WUTZKE, Bemerkungen über die Entstehung und den gegenwärtigen Zustand des Kurischen Haffs und der Nehrung (Pr. Provinzialbl. V, 1833, S. 122—129).

[3]) J. SCHUMANN, Geologische Wanderungen durch Altpreußen. Königsberg 1869.

[4]) G. BERENDT, Reise über die Kurische Nehrung im Sommer 1866 (Altpreußische Monatsschrift, Bd. 4, Königsberg 1867, S. 201—217, 297—317 und 393—409).

[5]) G. BERENDT, Geologie des Kurischen Haffes und seiner Umgebung (Königsberg 1869).

Erkenntnis des Aufbaues der Kurischen Nehrung waren, so unglücklich war er in seinen Folgerungen und Theorien über die geologische Geschichte und namentlich die Entstehung der Kurischen Nehrung. Gerade diese letzteren Theorien haben, obwohl sie im Gegensatz zu den später herrschend gewordenen und zweifellos richtigen Anschauungen über den Küstenausgleich und die Entstehung von Nehrungen standen, beinahe ein halbes Jahrhundert lang in allen späteren Darstellungen und Aufsätzen über die Kurische Nehrung kritiklosen Widerhall gefunden. Der einzige Schriftsteller, der sich von diesem Einflusse fernhielt und nur notgedrungen die Anschauungen von Berendt kritisch wiedergab und durch eine Fülle neuer eigener und wertvoller Forschungen, namentlich auf geschichtlichem Gebiete ergänzte, war Bezzenberger[1]. Seine wertvollen Arbeiten konnten den folgenden Untersuchungen vielfach unmittelbar angegliedert werden. Recht wichtig sind ebenfalls Passarge's[2] vielseitige Darstellungen. Das kleine Buch von Lindner[3] und das statistische Werk von A. Zweck[4], sowie die beiden Dünen-Handbücher von Gerhardt[5] und F. Solger[6] geben in geologischer Hinsicht verhältnismäßig wenig neue eigene Beobachtungen und stehen teilweise noch unter dem Vorurteil der Auffassungen Berendt's.

So war der Stand der geologischen Erforschung der Kurischen Nehrung, als im Jahre 1907 der Beginn der geologischen Aufnahmen im Samlande, an denen der Verfasser teilnahm, ihn anregte, den verwickelten und sich scheinbar widersprechenden Problemen des Aufbaues und der Entstehung der Kurischen Nehrung eingehendere Studien zu widmen. Dank dem besonderen Entgegenkommen der Königl. Geologischen Landesanstalt war es ihm vergönnt, zunächst in den Jahren 1907 — 1912 neben den

---

[1] A. Bezzenberger, Die Kurische Nehrung und ihre Bewohner (Stuttgart 1889).

[2] Passarge, Aus baltischen Landen (Glogau 1878).

[3] Lindner, Die Preußische Wüste einst und jetzt (Osterwiek a. H. 1898).

[4] A. Zweck, Litauen. Eine Land- und Volkskunde (Stuttgart 1898).

[5] Gerhardt, Handbuch des deutschen Dünenbaus (Berlin 1900).

[6] F. Solger, Dünenbuch (Stuttgart 1910).

laufenden geologischen Aufnahmen im Samlande ständig längere Studienreisen auf der Kurischen Nehrung ausführen zu können, die schließlich die Herausgabe neuer geologischer Spezialkarten der ganzen Kurischen Nehrung ermöglichten. Da die Nehrung selbst nach ihrer vollständigen Aufnahme noch eine Reihe von ungelösten Fragen bot, deren Entscheidung nur in den angrenzenden Festlandsgebieten nördlich von Memel bis zur russischen Grenze zu erwarten war, wurden in den Jahren 1913 und 1914 bis Kriegsausbruch die Blätter Memel und Nimmersatt aufgenommen, die die erwarteten Aufschlüsse zeitigten und durch anschließende Beobachtungen auf der Kurischen Nehrung allmählich zur Klärung der noch schwebenden Fragen wesentlich beitrugen. Auf Veranlassung des Verfassers ließ schließlich die Königl. Geologische Landesanstalt noch eine Zahl tieferer Bohrungen an besonders ausgewählten Stellen der Kurischen Nehrung niederbringen, die die inzwischen gewonnenen Anschauungen über den Aufbau und den tieferen Untergrund der Nehrung bestätigten und vertieften. Durch Kriegsteilnahme war der Abschluß und die Herausgabe der in den Jahren 1907 — 1915 festgestellten und hier vorliegenden Ergebnisse der Erforschung der Kurischen Nehrung zunächst unmöglich geworden. Jedoch gestatteten gegen Neujahr 1917 eintretende Tätigkeitspausen vor Dünaburg dem Verfasser den Beginn und ein längerer Heimaturlaub im Februar und März 1917 den Abschluß des vorliegenden Buches.

I. Allgemeine geographische und geologische Verhältnisse der Kurischen Nehrung.

Die Kurische Nehrung lehnt sich an ihren beiden Enden an höher gelegenes Festland an. Im Süden geht am Ende der Nehrung von Ostseebad Cranz an die Nehrungsküste durch allmähliches, fast unmerkliches Ansteigen in die malerische, bis 40 m hohe Steilküste des Samlands über; am Nordende der Nehrung nördlich von Memel schließt sich ebenso langsam aufsteigend die 20 m hohe Steilküste von Seebad Försterei an. Verfolgt man den Ostseestrand und gleichzeitig die Verhältnisse auf dem südlichen Festlandsufer des Kurischen Haffes näher, so erhält man die Gewißheit, daß das Gebiet der heutigen Nehrung, des Kurischen Haffes und seiner Umgebung bereits vor Entstehung des Haffes und der Nehrung ein ungemein niedrig gelegenes und flaches Landgebiet am Ostseestrande gewesen ist, ein Gelände, das von jeher stark einem Ostseeeinbruch ausgesetzt war. Dieser Ostseeeinbruch ist in vorhistorischer Zeit erfolgt und hat das weite Gebiet des heutigen Haffes und das ganze, heute verlandete Memeldelta zunächst noch mehr ausgewaschen und dann als Ostseebucht unter Wasser gesetzt. Erst nach der Bildung der Kurischen Nehrung hat das Kurische Haff allmählich seinen heutigen Charakter erhalten.

Die Kurische Nehrung strebt unter scharfem Winkel von dem fast genau westöstlich gerichteten Steilufer des Samlandes ab und zieht sich als eigenartiger schmaler Landstreifen in einer

Länge[1]) von 98 km erst nach Nordosten, später ganz nach Norden zu. Auf beiden Seiten von weiten Wasserflächen umgeben, bespült von der Ostsee und dem Kurischen Haffe, dehnt sich diese langgestreckte Landzunge von Cranz bis Memel, bis nahe an die äußerste Nordspitze des Reiches aus.

Die Gestalt der Kurischen Nehrung ist die eines sanft nach dem Festland zu einwärtsgebogenen schmalen Bandes, dessen Verlauf (abgesehen von der später zu erwähnenden Strandabspülung) annähernd der alten Küstenlinie vor dem Einbruch der Ostsee in das Gebiet des heutigen Haffes entspricht. Nach der Ostsee zu stellt die Nehrungsküste eine kaum merklich gekrümmte, annähernd gerade Linie dar, wie sie alle Ausgleichs-Meeresküsten aufweisen. Auf der Haffseite ist der Verlauf des Nehrungsufers bald längere Strecken ebenfalls annähernd gerade, bald auf weite Entfernungen hin sehr unregelmäßig und zackig. Scharfe, eckige, bisweilen abgerundete Landzungen springen vielfach weit in das Haff vor, die sog. »Haken«, von denen jeder einen eigenen Namen besitzt. Eigentümlicherweise verändern diese Haken, wie später im Abschnitt XI (Seite 173) näher ausgeführt wird, ihre Gestalt infolge starken Wachstums durch Verdünung und anderseits stellenweise halbseitige Abspülung im Laufe weniger Jahrzehnte fortwährend.

Dementsprechend schwankt die Breite der Kurischen Nehrung auf kurze Entfernung oft in recht weiten Grenzen, andererseits bleibt sie in den Teilen, die keine Hakenvorsprünge besitzen und eine glattere Haffküste aufweisen, auf größere Strecken recht gleichmäßig. Die Durchschnittsbreite der Kurischen Nehrung dürfte etwa $1^1/_2$—2 km betragen. Die breiteste Stelle befindet sich nicht bei Rossitten, wie bisher angegeben wird (hier ist die Nehrung nur 3,2 km breit), sondern nördlich von Nidden am Bullwik'schen Haken, wo ihre Breite fast 4 km (genau 3,95 km)

[1]) Soweit reicht der Bezirk der Dünenverwaltung. Streng genommen gehört das Gebiet des Cranzer Tiefs nicht mehr zur Kurischen Nehrung selbst, die erst am Ausflugspunkt Kl. Thüringen beginnt. Die eigentliche Kurische Nehrung ist 95 km lang.

beträgt. Die nächstbreiteste Stelle liegt am Pferdehaken nördlich von Perwelk gegenüber der Haffleuchte (3,5 km). Als schmalstes Stück der Nehrung ist seit alters der Kolk (früher Kahlland genannt) bei Sarkau bekannt. Hier ist bei km 85,5 am Gestell ee zwischen Jagen 191 und 192 die Nehrung nur 400 m breit.

Die Landschaftsformen der Kurischen Nehrung sind sehr einfach. Am Ostseeufer läuft in wechselnder Breite der flache Seestrand entlang, hinter dem sich als schmaler, künstlich angehegerter Dünenkamm die sog. Vordüne entlang zieht. Hinter der Vordüne breitet sich als eine der beiden hauptsächlichen Landschaftsformen der Nehrung die annähernd ebene, sandige Nehrungsplatte oder Nehrungspalwe aus, auf der die Nehrungsstraße entlangläuft. Sie erhebt sich nur 2—6 m über den Meeresspiegel. Nach dem Haffe zu erhebt sich dann auf der Nehrungsplatte der hohe Bergkamm der Wanderdüne, der durchschnittlich 30—40 m Meereshöhe besitzt. Seine höchsten Erhebungen sind der Wetzekrugsberg bei Preil (66,3 m), die hohe Düne südlich von Nidden an der Kreisgrenze (63,1 m) und die festgelegte Düne bei Pillkoppen (62,3 m). Die Wanderdüne fällt auf größere Strecken unmittelbar steil zum Haffe ab (Sturzdünen), teils liegt zwischen ihr und dem Haffufer noch eine mehr oder minder breite Zone der Nehrungsplatte, die hier als Haffweideland bezeichnet wird und mit der übrigen Nehrungsplatte gleiche Höhenverhältnisse besitzt.

Das Kurische Haff ist durch starke Faulschlammabsätze ein sehr flaches Gewässer geworden. Im südlichen Teil bis auf die Höhe von Nidden ist das Haff durchschnittlich am tiefsten, nämlich 4—6 m tief. Die tiefste Stelle weist 7 m auf. Mit der Linie Nidden-Windenburger Ecke schließt die tiefere und breite südliche Haffläche ab. Dann mit dem Schmalerwerden des Haffes nach Norden zu beginnt gleichzeitig eine bedeutend geringere Tiefe, die von Nidden bis Schwarzort durchschnittlich 1,5—3 m beträgt und auch weiter bis zur Mündung des König Wilhelm-Kanals südlich von Schmelz fortsetzt. Bei Schwarzort setzt nun eine eigentümliche Erscheinung ein, die Bildung einer tieferen Haff-

rinne, die hier allmählich und unregelmäßig innerhalb des übrigen sehr flachen Haffes auftritt. Es macht sich hier mit dem Engerwerden des Haffes der Ausfluß des Memelstromes zuerst bemerkbar. Bis hierher ist auch gleichzeitig das später zu besprechende, wechselnde Ereignis des Haffeinstroms und Haffausstroms nachzuweisen, ein nicht zufälliges Zusammentreffen, da eben erst von Schwarzort ab der Ausstrom des Memelflusses erodierend auftritt. Bei Schwarzort ist diese Stromrinne nur 2,6—4,5 m tief, dann tritt sie zwischen Liebestal und Erlenhorst schon in Tiefen von 5,2—8,1 m, um dann nahe am Holzhafen am Ausgang des König Wilhelm-Kanals zwei Rinnen von 6,9—10,5 m Tiefe zu bilden, zwischen denen sich die eigenartige flache Sandbank des sog. Schweinsrückens mitten im Haff erhebt. Diese Sandbank erstreckt sich in der Richtung des Haffausflusses in 2,2 km Länge bei einer Breite von nur 200 m und liegt durchschnittlich nur 0,3—0,7 m unter dem Haffspiegel. Bei flachem Wasserstand tritt sie sogar als trockene Sandbank aus dem Wasser zutage. Ihre Richtung und Lage lassen erkennen, daß der Schweinsrücken seine Bildung dem Ausstrom und Einstrom des Memelflusses verdankt. Von der Nordspitze des Schweinsrückens ab, auf der Höhe der sog. Hirschwiese auf der Nehrung, wird das Haff ganz schmal und von diesem Punkte aus ist das Haff tatsächlich nur noch Ausfluß des Memelstromes. Bei einer Breite von nur 500—600 m zeigt das Haff bei Schmelz und vor Memel durchschnittlich 6,3—8,1 m Tiefe und bei seiner Mündung in die Ostsee zwischen den künstlichen Moolen, in denen der Ausfluß auf etwa 375 m eingeengt wird, beträgt die Hafftiefe naturgemäß 8—9 m. Die alten Ordensritter, die im Jahre 1252 die Ordensburg in Memel gründeten, waren also durchaus im Recht, wenn sie den schmalen Ausgang des Haffes von der Hirschwiese gegenüber Schmelz bis zur Mündung in die Ostsee ausdrücklich als »die Memel« bezeichneten.

Abgesehen von dieser von Schwarzort ab sich bemerkbar machenden Erosions-Flußrinne des Memelstromes ist das Kurische Haff ungemein flach.

Ursprünglich, als das Haff von der Ostsee als Meeresbucht geschaffen wurde, waren hier natürlich bedeutendere Wassertiefen vorhanden. Gleichzeitig mit der Bildung der Kurischen Nehrung setzten sich aber in der alten Meeresbucht mächtige Süßwasserablagerungen von Haffsanden und Haffmergeln ab, die allmählich zur Entstehung des flachen Kurischen Haffes führten. Daß tatsächlich darauf die geringe Tiefe des so weit ausgedehnten Haffes zurückzuführen ist, beweisen die zahlreichen Bohrungen am litauischen Ufer des Haffes und im Memeldelta, die in den verlandeten Teilen der ehemaligen Meeresbucht sehr mächtige und tief unter den Haffboden hinabreichende Haffsand- und Haffmergelabsätze zeigen.

Im Gegensatz zu den geringen Tiefen des heutigen flachen Kurischen Haffes fällt die Ostsee am Nehrungsstrand viel schneller zu größerer Tiefe ab. Die 10 Meter-Tiefenkurve der Ostsee liegt überall in 1—$1^1/_4$ km, streckenweise in $1^1/_2$ km Entfernung vom Strande der Nehrung, die 20 Meter-Tiefenkurve in $2^1/_2$—$3^1/_2$ km Entfernung von der Nehrung. Nur an einer Stelle bei Kunzen zeigt die Ostsee einen etwas flacheren Einfall, so daß hier auf kurze Strecke die 20 Meter-Kurve erst in bis 7 km Abstand vom Strand auftritt.

Soviel ist von den allgemeinen geographischen Verhältnissen der Kurischen Nehrung und des Kurischen Haffes und seiner Umgebung zu berichten. Es erübrigt noch einen kurzen allgemeinen Überblick auf den Aufbau und die geologischen Verhältnisse zu werfen, mit denen sich dann eingehend die nächsten 10 Abschnitte näher beschäftigen.

Die in größerer Tiefe unter der Nehrung nachgewiesenen vordiluvialen Ablagerungen der Kreideformation und des Juras haben keinerlei Einfluß auf die Bildung der Kurischen Nehrung ausgeübt; sie treten unter gleichen geologischen Bedingungen auch in der weiteren Umgebung, im Untergrund des Binnenlandes, auf. Dagegen war der in Resten noch vorhandene Diluvialsockel namentlich im südlichen Dritteil der Nehrung für ihre erste Anlage und ihre Richtung von gewisser Bedeutung. Der eigentliche Aufbau

der Nehrung weist aber, abgesehen von dem diluvialen Kern im südlichen Teile, fast ausschließlich alluviale Ablagerungen von außerordentlicher Mächtigkeit auf. Dünensand, Meeressand und Haffsand mit starken Einlagerungen von Süßwasserfaulschlamm-(Haffmergel) Schichten sind die hauptsächlichsten alluvialen Absätze, aus denen sich die Kurische Nehrung aufbaut. Landschaftlich und geologisch treten diese Ablagerungen nur in drei Formen auf. Ursprünglich war nur die flache, ebene Nehrungsplatte oder Nehrungspalwe vorhanden, die als Flugsandebene sich aus dem vom Meere ausgeworfenen flachen Küstenwall durch Flächenverdünung gebildet hat. Die Nehrungsplatte ist noch heute ein wesentlicher Bestandteil der Nehrung. Später entstanden bei zunehmendem Sandauswurf an der Küste auf dieser Flugsandebene auch höhere Parabeldünen, die Jahrtausende lang ein Endstadium der Nehrungsbildung bezeichneten und sich allmählich völlig bewaldeten. Die dritte landschaftlich besonders hervortretende Form der Nehrungsablagerungen ist gleichzeitig die jüngste, die Erscheinung der Wanderdünen; sie sind erst in historischer Zeit entstanden. Um die geologische Entwicklung dieser drei Landschaftsformen und damit die Geschichte der Nehrung selbst festzustellen, mußten eingehende Untersuchungen über den alten Waldboden der Nehrung, der gewissermaßen die geologische Leitschicht dieses Gebietes sowohl auf der Nehrungsplatte wie auf den Parabeldünen und innerhalb der Wanderdünen darstellt, und geschichtliche Studien über die historischen Veränderungen auf der Nehrung und die Entstehung des Wanderdünen-Phänomens angestellt werden. Die Ergebnisse dieser umfangreichen Forschungen werden in den folgenden Abschnitten kurz niedergelegt.

Der tiefere Untergrund der Nehrung, die Mächtigkeit ihrer alluvialen Ablagerungen und ihr Aufbau sind bisher mangels an tieferen Bohrungen in diesem Gebiet unbekannt gewesen. Erst während der geologischen Aufnahmen in den Jahren 1907 bis 1914 gelang es, eine Anzahl von früheren Bohrungen zu ermitteln, an geeigneten wichtigen Stellen eigene, tiefere Bohrunge auszuführen und schließlich im Jahre 1915 mit dem großen Bohr-

apparat der Königl. Geologischen Landesanstalt an besonders aufschlußreichen Punkten der Nehrung Tiefbohrungen bis in den diluvialen Sockel hinein durchzuführen. Damit sind nunmehr die zahlreichen Fragen, die bisher die Geologie der Kurischen Nehrung so hypothesenreich gestalteten, restlos gelöst. Auf der Grundlage sicherer Beobachtungen läßt sich der Aufbau und die Entstehung der Nehrung genau verfolgen.

II. Der Diluvialsockel der Kurischen Nehrung.

Vom Ostseebad Cranz an, wo an der Westseite des Ortes der diluviale Geschiebemergel am Steilufer der Ostsee noch in 5—10 m hohen, steilen Böschungen zutage tritt, senkt sich allmählich der Geschiebemergel bis ungefähr in Meereshöhe am Ostende des Ortes (Damenbad). Nach längerer Unterbrechung und tieferer Erosion im Gebiete des ehemaligen Cranzer Tiefs (von Damenbad über Waldhaus nach Kl. Thüringen) setzt der übrigens stark tonig ausgebildete Geschiebemergel im Untergrund der Nehrung überall in ungefähr gleicher Tiefe, etwa 1—2 $^1/_2$ m unter dem Meeresspiegel in ununterbrochenem Zusammenhang anstehend, von Kl. Thüringen durch den ganzen Sarkauer Wald bis in das Dorf Sarkau fort. Überall am Hochstrand der Ostsee entlang gelingt der Nachweis des Geschiebemergels bereits mit dem Zweimeterbohrer. In dem von einer stärkeren Flugsandebene bedeckten Gebiet des Sarkauer Waldes ist er mit größeren Bohrapparaten allerorts in 3—6 m Tiefe aufzufinden. Das systematische enge profilmäßige Abbohren des ganzen Sarkauer Waldes ergab, daß die Nehrung in diesem südlichsten Teile durchaus auf festem diluvialen Boden, auf altem Festland ruht, das bei dem einstigen Einbruch der See in das heutige Kurische Haff nur wenig erodiert wurde. Diese Erosion greift in der ganzen Gegend zwischen Kl. Thüringen und Sarkau, wie erwähnt, nur verschwindend wenig unter den Meeresspiegel. Stellenweise ragt der Geschiebemergel sogar noch heute über das Niveau des Seespiegels mehrere Meter hinaus, wie z. B. im Jagen 158 am Ostende des Sarkauer Waldes nahe an der Försterei südwestlich von Sarkau, wo der oberflächlich anstehende Lehm in zahlreichen Gruben von der Bevölkerung

gewonnen wird. Ferner steht der Geschiebemergel am Steilufer der Ostsee unmittelbar vor dem F-Gestell auf 240 m Längserstreckung am Ufer an. Das Vorkommen liegt zwischen Strandkilometer 91 und 91,5 an der Grenze der beiden Jagen 167 und 168 am F-Gestell des Belaufs Grenz der Kgl. Oberförsterei Fritzen zwischen Cranz und Sarkau am Seestrande. Es ist dies ein historischer geologischer Aufschluß, dem schon BERENDT in seiner »Geologie des Kurischen Haffes« gebührende Aufmerksamkeit gewidmet hat. Die beifolgende Figur 1 bietet ein genaues Querprofil des Aufschlusses, von dem BERENDT und andere nach ihm nur sehr skizzenhafte Darstellungen gegeben haben. Man erkennt an dem Profil folgende Schichtenfolge (von oben nach unten):

1. Trockener Dünensand, unregelmäßig geschichtet, der künstlich angehegerten Vordüne, ungefähr 5 m mächtig.
2. Der alte Waldboden von Rohhumus (Trockentorf) mit den verschütteten Kiefernstämmen, die im gleichen Niveau wie die Oberfläche der angrenzenden Forst der Nehrung stehen, ungefähr 15—30 cm mächtig.
3. Darunter eine dünne, etwa 10—20 cm starke Schicht weißen, ausgebleichten Sandes (Bleisand).
4. Gelbbraune bis dunkelbraune feste Ortsteinbank, hier 30—40 cm stark; 1 km weiter strandabwärts nach Cranz zu streckenweise bis über 2 m mächtig werdend.
5. Grüner Dünensand, z. T. verfestigt, 0,40—1,50 m mächtig, nach unten zu mit einzelnen Humusstreifen.
6. Moostorf, trocken, 20—30 cm starke, sehr auffällige Bank.
7. Faulschlammkalk mit Konchylien, 0—30 cm mächtig.
8. Toniger, blockreicher Geschiebemergel, 2 m mächtig über Seeniveau, durch Bohrung gleichmäßig bis 12 m Tiefe und mehr nachgewiesen.

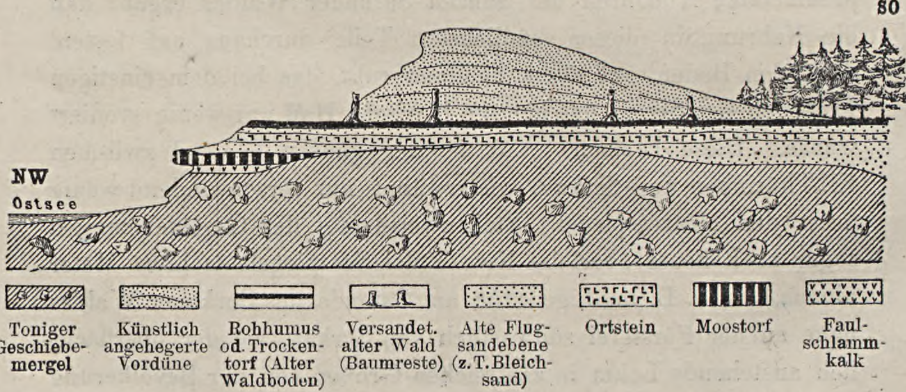


Fig. 1. **Profil an der Ostsee-Steilküste zwischen Cranz und Sarkau am F-Gestell.** Maßstab 1 : 300.

Abgesehen von dem Auftreten des Geschiebemergels über dem Ostseespiegel hat besonders die infolge starker Erosion der hangenden Sandschichten tafelförmig an den kulissenartig vorspringenden Geschiebemergelsockeln hervorragende Moostorfbank bereits das lebhafte Interesse von BERENDT erregt. Infolge einer irrigen Bestimmung der Hauptmoosart als *Hypnum turgescens* SCHIMP., ein arkto-alpines Moos, durch den damals berühmten Mooskenner CARL MÜLLER in Halle, hat BERENDT aus diesem Vorkommen weitgehende Schlüsse über die Entstehung der Kurischen Nehrung[1]) gezogen, die sich heute nicht mehr aufrecht erhalten lassen. Bei einer erneuten Spezialuntersuchung dieses eigenartigen Moostorf-Vorkommens[2]) durch den bekannten Moorforscher C. A. WEBER in Bremen im Frühjahr 1907 stellte sich der Moostorf ganz überwiegend aus *Scorpidium scorpioides* (L.) LIMPR. bestehend dar, während in den oberen losen Bändern *Hypnum vernicosum* LINDB., vorherrschte. Neben diesen Moosen unseres jetzigen Klimas fand WEBER in den Bänken des Moostorfes noch zahlreiche Blütenstaubkörner der Kiefer, zahlreiche Carexgräser und Zweige von Birke und Weide — der Nachweis dafür, daß diese Moostorfbank ein Moosfenn aus alluvialer Zeit darstellt. Von Wichtigkeit erwies sich die weitere Feststellung eines bis 30 cm mächtigen Wiesenkalklagers mit reichlicher Konchylienfauna unter dem Moostorf. Bisher ließ sich auf Grund dieser Beobachtung annehmen, daß hier vor Einbruch der Ostsee in das heutige Kurische Haff auf dem Festlande ein kleines Süßwasserbecken, ein winziger See, bestanden habe, in dem sich zuerst Wiesenkalk absetzte und das dann schnell als Moosfenn verlandete (vergl. die Erläuterungen zu Blatt Bledau). Spätere Untersuchungen nach der großen Springflut um die Jahreswende 1913—1914 haben dann an weiteren Uferabbrüchen erkennen lassen, daß das Kalklager im Liegenden

[1]) BERENDT, Geologie des Kurischen Haffes. (Schriften der physikal.-ökonom. Gesellschaft zu Königsberg, IX, 1868, S. 165 und 181.)

[2]) C. A. WEBER, Die Moostorfschichten im Steilufer der Kurischen Nehrung zwischen Sarkau und Cranz. (ENGLER's Botanische Jahrbücher, Bd. 42, 1908, S. 38—48.)

außerordentlich klein ist und daß die hangende Moostorfbank nicht überall, wie in dem abgebildeten Aufschluß vom Jahre 1907 bisher allein zu beobachten war, direkt auf dem Wiesenkalk und Geschiebemergel auflagert. Vielmehr ergab sich, daß die Moostorfbank von ihrem im Jahre 1907 aufgeschlossen gewesenen Zentrum aus sich in einzelne Mooslagen auflöst, die in die Flugsandebene hinein sich erstrecken und in ebenem Dünensand eingelagert erscheinen[1]). Damit ergibt sich, daß die Moostorfbank eine Nehrungsbildung ist und nicht auf dem Festlande als Moorbildung bereits vor dem Einbruch der Ostsee in das heutige Haffgebiet vorhanden war. Auch das Kalklager scheint nicht etwa einem zufällig bloßgelegten kleinen Moore des ehemaligen Festlandes anzugehören, sondern vielmehr wie die weiter unten erwähnten gleichen Vorkommen in der Tilsiter Stadtheide im Untergrund eines kleinen Moosfenns in der Flugsandebene sich gebildet zu haben. Solche kleinen Moosfenne sieht man noch heute an niedrigen, nassen Stellen an der Oberfläche der Flugsandebenen der heutigen Nehrung, z. B. im Sarkauer Wald, bei Perwelk und an vielen andern Stellen entstehen. Ringsherum an den höheren Stellen hat sich überall Trockentorf (Rohhumus) gebildet. Daß an der jeweiligen Oberfläche der Flugsandebene stets dieselben Verhältnisse herrschten, die dann bei dem weiteren Versanden wieder mit Dünensand bedeckt wurden, geht aus den Ergebnissen zahlreicher Flachbohrungen in der Flugsandebene hervor, die besonders in der Gegend zwischen Memel und Nimmersatt im Untergrund zahlreiche dünne Bänke von schwarzem Trockentorf, an anderen Stellen auch schwache Moostorflagen an der Stelle vergangener Moosfenne aufweisen. Wie zutreffend diese Erklärung für die Entstehung der Moostorfablagerungen ist, das beweisen treffend die Untersuchungen an den ganz gleichartigen Moostorf-Vorkommen in dem Flugsand bedeckten Gebiet des litauischen Binnenlandes am jenseitigen östlichen Ufer des Kurischen Haffes,

---

[1]) In derselben Weise war der vordere, längst von der See zerstörte Teil des Aufschlusses vor 50 Jahren beschaffen, wie aus BERENDT's Schilderungen und Abbildungen hervorgeht.

auf die sich Berendt zur Unterstützung seiner Ansichten beruft. Er beschreibt zunächst einen Aufschluß bei Windenburg, den es auch jetzt wieder gelang, 2,3—2,4 km nordnordöstlich von der Windenburger Ecke am Haffufer wieder aufzufinden. Interessant ist es, daß hier die schmale Moostorfschicht auf ein verschwindend kleines, aber richtig beobachtetes Vorkommen beschränkt ist und daß in unmittelbarer Fortsetzung des Strandprofils in völlig gleichem Horizont und Schichtenverband schwarzer Torf mit Baumstubben eines einstigen Waldes auftritt. Das beigegebene Profil des 4,2 m hohen Steilufers gibt die geologischen Verhältnisse genau wieder (Fig. 2). Wie erwähnt, zeigt der Uferabbruch an einer Stelle anstatt des schwarzen Torfes in gleicher Lagerung auf kurze Strecke Moostorf.

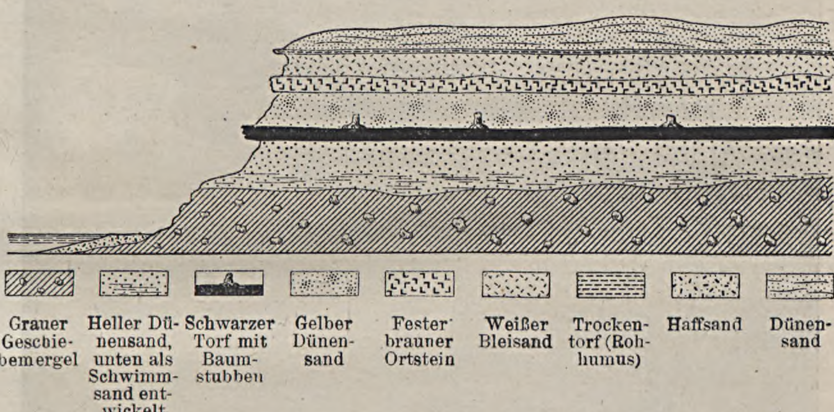


Fig. 2. **Profil am Ufer des Kurischen Haffes bei Windenburg**
(2¼ km nnö. vom Leuchtturm an der Windenburger Ecke).
Maßstab 1 : 100 (in natürlichem Höhenverhältnis).

Da hier zweifellos der Moostorf wie der schwarze Torf nicht unmittelbar auf dem Geschiebemergel auflagern, sondern eine Zwischenschicht in der Flugsandablagerung darstellen, kann es sich nur um eine alte Humus-Oberflächenbildung in der Flugsandebene handeln. Der schwarze Torf ist, wie auch der in Stubben erhaltene alte Waldbestand auf seiner Oberfläche kundgibt, Trockentorf, während die Moostorfschicht als Moosfenn in einer mulden-

artigen Vertiefung der Flugsandebene sich gebildet hat. Ganz gleichartige Moostorf-Vorkommen innerhalb der Flugsandebene fand BERENDT weiter auf der Anhöhe nördlich Prökuls auf dem Memeler Höhenzug. Ferner an der Landstraße bei Jonaten östlich Heidekrug. Ähnliche Vorkommen bei Hof Pauperischken und nahe am Waldsee in der Tilsiter Stadtheide enthalten im Liegenden der Moostorf-Bank kleine Wiesenkalklager mit Süßwasserschnecken, genau wie der oben ausführlich geschilderte Aufschluß am Ostseeufer am F-Gestell bei Strandkilometer 91 und 91,5.



Fig. 3. **Die Moostorfbank mit Kalkunterlage und Geschiebemergelsockel am Ostseesteilufer zwischen Cranz und Sarkau.**
(Phot. Dr. HESS VON WICHDORFF, Oktober 1907.)

Gerade der erwähnte, eigenartige Aufschluß am F-Gestell unterliegt dauernd einer starken Zerstörung durch die Ostsee, die noch beschleunigt wird durch die auf der Oberfläche des Geschiebemergels austretenden Quellen des Schwimmsandhorizontes. Zeitweise ist der Steilabsturz durch Verdünung ganz verdeckt, so daß z. B. im Jahre 1891 NATHORST und JENTZSCH die his-



Fig. 4. **Der alte Waldboden mit den versandeten Kiefernstämmen und der Ortsteinbank im Liegenden.**
Am Ostseesteilufer zwischen Cranz und Sarkau.
(Phot. Dr. Hess von Wichdorff, Oktober 1907.)



Fig. 5. **Gesamtbild des Steilufers zwischen Cranz und Sarkau am F-Gestell mit den kulissenartig vorspringenden Geschiebemergel-Sockeln und der Moostorfbank.** (Phot. Dr. Hess von Wichdorff, Oktober 1907.)

torische Fundstelle nicht wieder auffinden konnten. Der hervorragend günstige Aufschluß im Herbst 1907, der die Geschiebemergelsockel kulissenartig isoliert und die Moostorfbank wie auch den alten Waldboden wie Wüsten-Zeugenberge tafelförmig erodiert hatte, ließ eine bildliche Erhaltung gerade dieses Stadiums der wechselnden Aufschlüsse wichtig erscheinen. Auf den beigegebenen Abbildungen 3, 4 und 5 ist der damalige, bereits im Dezember desselben Jahres durch Sturmfluten wieder stark veränderte und zerstörte Zustand des bekannten Strandprofils nach eigenen Aufnahmen festgehalten und wiedergegeben.

Wie der Geschiebemergel in flacher Lagerung unmittelbar unter dem Meeresspiegel im südlichsten Teil quer durch die ganze Nehrung hindurchzieht, zeigt deutlich das auf Seite 19 als Fig. 6 wiedergegebene, der Übersichtlichkeit halber stark verkürzt gezeichnete Querprofil durch die Kurische Nehrung dem F-Gestell entlang. Es gibt gleichzeitig das Auftreten des alten Waldbodens (Rohhumus oder Trockentorf) im Steilufer unter der Vordüne und den Zusammenhang der versandeten Baumstämme auf dem alten Waldboden mit dem jetzigen Waldbestand auf der Nehrungsplatte wieder. Über Trockentorf, Ortstein und Bleisand vergleiche man die späteren Ausführungen.

Der ganze südlichste Teil der Nehrung, von Kl. Thüringen bis in das Dorf Sarkau, besitzt, wie erwähnt, unmittelbar unter dem Meeresspiegel einen zusammenhängenden diluvialen Sockel von tonigem Geschiebemergel. Ebenso wie zwischen Kl. Thüringen und dem Damenbad in Cranz der Geschiebemergel steil zu der Erosionsrinne des Cranzer Tiefs absinkt, fällt bei Sarkau unmittelbar nördlich vom Ort der Geschiebemergel-Sockel plötzlich schnell ab, so daß er bereits beim Dünenwärtergehöft bei Sarkau erst in 9 m Tiefe erbohrt wird. Dünensand, Meeressand, Haffsand und Haffmergel lagern sich in immer mächtiger werdenden Ablagerungen auf den Geschiebemergel, der zwischen Sarkau und Kunzen außerordentlich tief unter den Spiegel der Ostsee hinabsinkt.

Dann tritt noch einmal an zwei Stellen der Geschiebemergel

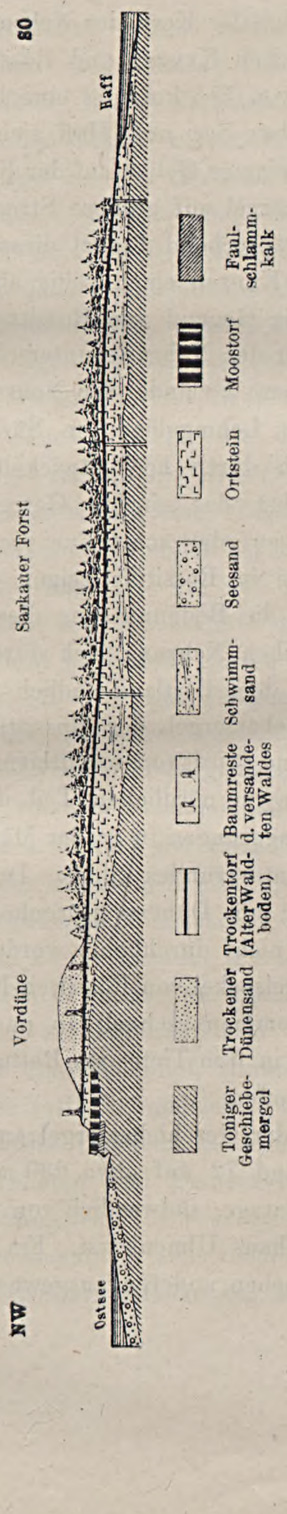


Fig. 6. **Querprofil durch die Kurische Nehrung längs des F-Gestells.**

sockelartig als fester diluvialer Kern der Nehrung über den Meeresspiegel hervor. Zwischen Kunzen und Rossitten bildet er auf eine Längserstreckung von $3^1/_4$ km und eine höchste Breite von $1^1/_4$ km eine 3—7 m über See und Haff sich erhebende flachwellige Hochebene, das einzige Gebiet auf der Kurischen Nehrung, in dem der Geschiebemergel auf größere Strecken an der Oberfläche ansteht. Dementsprechend besitzt diese Geschiebemergelinsel von Rossitten und Kunzen einen völlig abweichenden Landschaftscharakter, der die Gegend von Rossitten schon äußerlich von allen übrigen Teilen der Nehrung unterscheidet. Es ist das einzige wirklich fruchtbare Gelände der Nehrung und ist genau wie die entsprechenden Lehmgebiete im Süden des Kurischen Haffes landwirtschaftlich durch hochentwickelten Ackerbau ausgezeichnet. Hier wächst das einzige Getreide, das auf der Nehrung gebaut wird, auf der sonst nur die Kartoffel gedeiht. Die hohen Pappelbäume in Rossitten zeigen schon von weitem dem Reisenden an, daß die Bodennutzung dieses kleinen, fruchtbaren Teiles der Kurischen Nehrung sich durchaus den gleichen Bodenverhältnissen auf dem Festland südlich des Haffes anpaßt.

Der Obere Geschiebemergel der Rossitter Diluvialinsel ist $23^1/_2$—34 m mächtig und wird von mächtigen Bänken von Tonmergel unterlagert, der im nördlichen Teil der Nehrung unter bedeutenden Alluvialablagerungen in großer Mächtigkeit die Oberfläche des diluvialen Untergrundes bildet. Das Diluvium ist bei Rossitten sehr mächtig; am Dünenwärtergehöft bei Rossitten ist es in 83 m Tiefe noch nicht durchbohrt worden.

Der Geschiebemergelsockel von Rossitten-Kunzen sinkt selbst im Streichen des Vorkommens schnell ab und wird schon beim Dünenwärtergehöft erst in 6 m Tiefe, am Rettungsschuppen sogar in $12^1/_2$ m Tiefe angetroffen.

Noch einmal tritt der Geschiebemergel am Ostufer zwischen Strandkilometer 71,5 und 72 auf etwa 230 m Längserstreckung am Fuße der Vordüne zutage, südwestlich von den Korallenbergen und nördlich vom Jagdhaus Ulmenhorst. Ein mächtiger Granatgneißblock liegt dort neben anderen ausgewaschenen Geschieben

am Uferstrand. Zwischen diesem vereinzelten Uferaufschluß an der Ostsee und dem ausgedehnten Lehmgebiet von Rossitten-Kunzen besteht heute keine oberflächliche Verbindung mehr. Zwischen beiden ursprünglich zusammenhängenden Vorkommen ist der Geschiebemergel bei dem Einbruch der Ostsee stark erodiert und mit Dünensand-, Seesand- und Haffmergel-Ablagerungen bedeckt worden, die man bereits bei dem südwestlichsten Gehöft von Kunzen antrifft. Damit erscheint die alte Angabe von Berendt und anderen Forschern hinfällig, wonach die einst zwischen Ulmenhorst und dem heutigen Ort Kunzen gelegene Feldmark des im Jahre 1825 verschütteten Dorfes Alt-Kunzen denselben fruchtbaren Lehmboden besessen habe wie das heutige Lehmgebiet zwischen Kunzen und Rossitten. Dieser Ansicht gegenüber muß betont werden, daß stets hier eine Flugsandebene mit allerdings flachem Grundwasserstand bestanden hat und daß das Lehmgebiet seit Bildung der Nehrung stets nur auf die Hochfläche zwischen Kunzen und Rossitten sich beschränkt hat.

Anderseits besteht nach dem ganzen Aufbau dieses Gebietes kein Zweifel darüber, daß das abseits gelegene, vereinzelte Geschiebemergelvorkommen am Ostseeufer zwischen Strandkilometer 71,5 und 72 und die große Geschiebemergelfläche von Rossitten-Kunzen ursprünglich einen einzigen zusammenhängenden flachen Höhenrücken bildeten, wie denn auch der Einzelaufschluß am Ostseeufer völlig im Streichen der Rossitten-Kunzer Diluvialinsel liegt. Dieser ehemalige schmale diluviale Höhenrücken ist, wie zuerst Berendt treffend bemerkt hat, die Fortsetzung jenes bereits oben erwähnten auffälligen Lehm-Höhenrückens, der auf der Ostseite des Haffes die ganze Landschaft so charakteristisch beherrscht und von der Windenburger Ecke über Feilenhof, Kinten, Lankuppen, Prökuls, Karlsberg, Schaulen (östlich unmittelbar bei Memel), Kl. Tauerlauken, quer durch das Dangetal zwischen Gr. Tauerlauken und Purmallen, über Kollaten nnd Deutsch-Krottingen bis zur russischen Grenze entlangzieht. Dieser gewaltige, an sich wenig breite, aber doch landschaftlich sich ziemlich stark hervorhebende Memel-Prökuls-Windenburger Höhenzug setzte ursprünglich über

Windenburg quer durch die Gegend des heutigen Haffes nach Rossitten und Kunzen und von da in der Richtung auf Strandkilometer 71,5 und in das heutige Ostseestrandgebiet fort. An der Hand einer genaueren Übersichtskarte läßt sich der mannigfach gewundene Verlauf dieses Höhenrückens verfolgen und einwandfrei der Zusammenhang mit der Rossitten-Kunzer Diluvialinsel feststellen. Der Einbruch der Ostsee in das Gebiet des heutigen Kurischen Haffes hat diesen Höhenzug mehrfach durchbrochen. Im Norden kreuzt ihn das tief eingeschnittene Dange-Tal, dann wird er südlich von Prökuls durch einen breiten Einbruch der Ostsee unterbrochen, den später wohl zeitweise auch der Minge-Fluß zur Abkürzung seines Laufes benutzt hat, um bereits die heutige Drawöhne als Mündung in das Haff zu benutzen. Schließlich folgt die breite Unterbrechung, die die Ostsee zwischen der Windenburger Ecke und Rossitten in den niedriger gewordenen Höhenzug gerissen hat, und die flachere Erosion zwischen Kunzen und dem Diluvialaufschluß an der Ostsee zwischen km 71,5 und 72. Der Memel-Windenburg-Rossitter Höhenzug ist ein ungemein charakteristischer Ausgangspunkt für alle Erwägungen über die Naturereignisse, die der Entstehung des Kurischen Haffes und der Kurischen Nehrung vorausgingen.

Die Diluvialinsel von Rossitten und Kunzen wird, wie bei ihrem steilen Abfall durchaus erklärlich ist, bereits in nächster Umgebung von mächtigeren Nehrungsablagerungen umlagert. An der Oberfläche der Nehrungspalwe sind zunächst der Flugsandebene angehörende mehrere Meter mächtige, umgelagerte Meeres- und Dünensande vorhanden, unter denen in der Regel ausgeprägte Haffablagerungen mit reicher Süßwasserfauna (Haffsand und Haffmergel) auftreten. Das Vorkommen von Haffmergel im Untergrund unmittelbar westlich von Kunzen ist bereits erwähnt worden. Am Jagdhaus Ulmenhorst (bei km 72) ließ sich folgendes Profil beobachten:

0—0,1	m	Alter Waldboden (Trockentorf)
0,1—0,4	»	Trockener Flugsand
0,4—3,5	»	Wassersand
3,5—4	»	Schwarzer fester, sehr fetter faulschlammreicher Torf.

In Rossitten zeigt sich dort, wo der Wassergraben zwischen den beiden Gasthäusern zum »Triebsand« und »Kurischen Elch« die Dorfstraße kreuzt, folgendes Profil:

0—0,85 m	Trockener Flugsand
0,85—2,55 »	Wassersand
2,55—3,15 »	Schneckenreicher Haffsand mit zwei je 1 cm starken faulschlammhaltigen Torfbänkchen
3,15—4 »	und mehr. Toniger Geschiebemergel.

Am Gasthaus zum »Kurischen Elch« ist derselbe schneckenreiche Haffsand in $2^1/_2$—3 m Tiefe unter $^1/_2$ m trockenem Flugsand und darunterfolgenden 2 m kiesigen Wassersandes erbohrt worden.

Eine im Jahre 1891 ausgeführte, 83 m tiefe Bohrung am Dünenwärtergehöft in Rossitten ergab:

0—2 m	Trockener Flugsand
2—5 »	Wassersand
5—6 »	Haffmergel mit *Bithynia*, *Unio* und anderen Süßwasserschalresten
	Darunter mächtiger, grauer, toniger Geschiebemergel.

In etwas weiterer Entfernung von der Diluvialinsel wurden im Jahre 1915 von der Hafenbauverwaltung in Memel nahe am Ostseestrand bei Strandkilometer 66,6 in der Nähe des Rossitter Rettungsschuppens zwei Bohrungen bis auf den diluvialen Untergrund niedergebracht, die einen wichtigen Einblick in den inneren Aufbau der Nehrung geben und die obigen Angaben bestätigen. Die Ergebnisse dieser Bohrungen, die den diluvialen Untergrund in $11^1/_2$ bzw. $12^1/_2$ m Tiefe erreichten, werden später in Zusammenhang mit den anderen Nehrungsbohrungen wiedergegeben.

Von Rossitten ab bis zur Nordspitze der Nehrung tritt nirgends mehr der Geschiebemergel des diluvialen Nehrungssockels zutage; er liegt vielmehr unter außerordentlich mächtigen alluvialen Nehrungsablagerungen in großer Tiefe. Er ist hier so tief erodiert, daß die schon bei Rossitten in ihm auftretenden mächtigen Zwischenlagerungen von fettem Tonmergel auf weite Strecken die Oberfläche des diluvialen Untergrundes bilden. So liegt z. B. die Oberfläche des diluvialen Untergrundes bei Pillkoppen (Mitte Nehrung) in 41 m Tiefe (d. h. 36 m unter dem Meeresspiegel),

bei Nidden in 23 m Tiefe (d. h. 19 m unter dem Seespiegel), bei Perwelk in 30 m Tiefe (entsprechend 24 m unter See), in Schwarzort 32,75 m Tiefe (d. h. 23 m unter dem Meeresspiegel) und am Kurhaus Sandkrug gegenüber Memel 15 m Tiefe (d. h. ungefähr 11 m unter See).

Der Diluvialsockel der Kurischen Nehrung ist mithin nur an zwei Stellen für ihren Bau und ihre Richtung von maßgebender Bedeutung, im südlichsten Teil von Kl. Thüringen bis zum Dorfe Sarkau und an der Diluvialinsel zwischen Rossitten und Kunzen.

III. Die Nehrungsplatte oder Nehrungspalwe.

(Die Flugsandebene.)

Der größte Teil der Nehrung wird von einer nur wenige Meter über den Meeres- und Haff-Spiegel sich erhebenden Sandebene gebildet. Diese sog. Nehrungsplatte oder Nehrungspalwe ist selbstverständlich keine Terrassenbildung, wie schon ihre verschiedene und vielfach schnell wechselnde Höhenlage kundgibt. Durchschnittlich liegt sie 2—5 m über See. Stellenweise erreicht sie auf weite Strecken nur 2—3 m oder 2—4 m Höhe, während sie andererseits in Gebieten, z. B. wo die Wanderdüne in Einzelberge aufgelöst ist, auch 3—6 m, ja bis 6,5 m über den Seespiegel sich erhebt. Ihre bedeutendste Höhenlage besitzt die Nehrungsplatte einmal bei Alt-Kunzen (5,5—6,5 m) und vor allem zwischen Nidden und Preil (7—8,5 m).

Die Nehrungspalwe ist durch das dauernde Weitertreiben des allmählich zu Flugsand sich aussondernden Seesandes aufgehöht worden. Eigene eingehende Studien des Verfassers über dieselben Bildungen in der Gegend von Memel und Nimmersatt[1]) haben diese bisher kaum in ihrer Wichtigkeit erkannte flächenhafte Ausbreitung des Dünensandes auch auf dem Festlande nachgewiesen und damit die Grundlagen zur sicheren Feststellung der Entstehung der Nehrungsplatte gegeben. Es ist dieser Umstand um so bedeutsamer, als hierdurch alle Möglichkeiten der Bildung dieser terrassenartigen Fläche durch Hebungen oder Senkungen des Meeresspiegels ausgeschaltet worden, die Berendt

---

[1]) H. Hess von Wichdorff, Über Flugsandebenen an der Ostseeküste im nördlichen Ostpreußen (Jahrb. d. Kgl. Geolog. Landesanstalt für 1915, Bd. 36, Teil I, S. 525—544).

zur Erklärung aller geologischen Erscheinungen der Kurischen Nehrung heranzieht. In der Tat ist die Nehrungsplatte zweifellos eine Flugsandebene, die durch neuausgeworfenen Seesand und dessen flächenhafte Weiterverbreitung als wehender Dünensand allmählich entstanden ist. Ihrer Bildung liegen genau dieselben Vorgänge zugrunde, die zur Entstehung der weiten Flugsandebenen auf dem Festlande geführt haben, wie u. a. auch der gleiche innere Aufbau beweist. Der innere Bau der Nehrungsplatte zeigt ebenso wie die Flugsandebenen auf dem Festlande ihre allmähliche, durch Ruhe- und Vegetationszeiten unterbrochene Bildung. Zwischenlagen von dünnen Bänken von Trockentorf, humosem Sand, Moorerde, Flachmoortorf und von schwachen Moostorflagen im inneren Aufbau der Flugsandebenen beweisen, daß die Verdünung zeitweise in bestimmten Bezirken einen längeren Stillstand erfuhr und Vegetation auf dem Sandboden aufkommen ließ. Gingen dann später die schützenden Waldstücke oder Erlen- oder Birkenhaine zugrunde, so begann bald die weitere Verdünung des Gebietes. Der Untergrund der Flugsandebenen von Memel und Nimmersatt weist an zahllosen Stellen diese Humuszwischenlagen früherer Vegetationsperioden auf und genau die gleichen Beobachtungen sind im Inneren der Nehrungsplatte zu machen. Zahlreiche Flachbohrungen auf der ganzen Kurischen Nehrung zeigen diese alten Vegetationsstreifen innerhalb der Flugsandebene und der Ufersteilrand am Sarkauer Wald läßt sie an vielen Stellen deutlich verfolgen.

Landschaftlicher Charakter der Nehrungsplatte. Ursprünglich war die Nehrungsplatte die alleinige Landschaftsform der Nehrung, bevor die Parabeldünen und noch später die Wanderdünen entstanden. Dieser älteste Zustand der Kurischen Nehrung als reine Flugsandebene ist seit alten Zeiten im Sarkauer Wald erhalten geblieben. Es ist eine horizontale bis flach ansteigende Flugsandebene mit hochstämmigem Kiefernwald, der auf einem alten Waldboden von Trockentorf steht, der Blaubeeren, Heidelbeeren, Erdbeeren, Moose und Heidekraut in dichter Grasnarbe aufweist. An anderen Stellen, wo die Nehrungsplatte das

Grundwasser in ganz geringer Tiefe führt, ist die Nehrungspalwe seit vielen Jahrzehnten künstlich aufgeforstet; in diesen, viele Kilometer langen »Plantagen« ist ein dichter Erlenbestand vorhanden, während die höheren trockenen Sandflächen von Kiefernschonungen eingenommen werden. Wieder anders ist der Landschaftscharakter der Nehrungsplatte in den unbewaldeten Gebieten im Bereich der Wanderdüne. Hier trägt die endlos weite Sandebene der Nehrungsplatte deutlichen Wüstencharakter, der nur durch die reiche und vielseitige, auffallend bunt gefärbte Flora gemildert wird. Bald völlig eben und endlos sich hinziehend, bald flachwellig durch winzige flache verdünte Hügel dehnt sich die Flugsandebene aus; hier mit kurzem, hartem Gras dicht bewachsen, dort den gelben Dünensand in scharfen Umrissen bloßgelegt zeigend, auf dem rotviolette große Thymianpolster, das blaue Stiefmütterchen, gelbe Korbblüter, silberblaue Stranddisteln und orange gelbe Strohblumen, mit zahllosen anderen farbenfrohen Pflanzen vereint, ein buntes Pflanzenbild zeigen. Dazwischen niedrige dichte Weidensträucher von eigenartig kugeliger Gestalt inmitten flacher Sandhügel, die durch ihr dichtes Stengel- und Blätterwerk aus Flugsand angehäuft worden sind und die immer von neuem wieder mit neuen Trieben durchstoßen, um weiter zu leben. Sie fangen den losen Dünensand auf, häufen ihn um sich immer höher und führen einen dauernden Kampf mit ihm, um nicht von ihm erstickt zu werden. Dieser trotz aller Mannigfaltigkeit im Einzelnen in ihrer riesigen Ausdehnung gleichförmige und monotone Charakter der Nehrungspalwe erhält nun eine wirksame landschaftliche Abwechslung durch die hier und da regellos zerstreuten Birken- und Erlenhaine, die in den niedrigsten Stellen zwischen den verdünten flachen Hügelchen und an den ausgeblasenen flachen Stellen bald vereinzelt, bald in größerem Umfange als schattige Oasen in der Wüste auftreten. Von ihrer natürlichen, von keiner Menschenhand beeinflußten Entstehung wird weiter unten noch die Rede sein. Ähnlich ist das Landschaftsbild der Nehrungspalwe dort, wo die Wanderdüne noch nicht bis an das Ufer des Haffes vorgerückt ist, sondern

noch die ursprünglich (ebenso wie sonst vorwiegend auf der Seeseite) auch auf der Haffseite vorhandene Flugsandebene teilweise erhalten geblieben ist (wie z. B. bei km 75). Hier ist die Nehrungsplatte als Haffweideland benutzt und trotz des Windschutzes der hohen Wanderdüne kaum fruchtbarer wie die auf der Seeseite gelegenen weiten Strecken der Nehrungspalwe. Eine weite rötlichgraue monotone Fläche mit spärlichem, kurzen, harten Graswuchs und derselben bunten Flora, dazwischen malerisch verstreut an niedrigen Stellen einige Weidenbüsche und kleine Hecken von höheren Birken- und Erlenbäumen. Gelegentlich kommt auch einmal an günstiger Stelle ein höherer Baum vor, wie jener merkwürdige siebenstämmige, 6 m hohe Weidenbaum auf dem langgestreckten Haffweideland bei km 75 (an der Blattgrenze von Möwenhaken und Kunzen), den nach langem Kampfe die vorrückende Wanderdüne im Juli und August 1910 dauernd im Flugsand begrub. Gerade das letzte Stadium des bereits umgeknickten alten Baumes und den Charakter des Haffweidelands mit seinem Einzelbuschwerk und seinen kleinen Baumbeständen gibt die spätere Abbildung Fig. 27 deutlich wieder.

Das Landschaftsbild der Nehrungsplatte wäre aber unvollständig, wollte man die eigentümlich scharfen und charakteristischen Erscheinungen übergehen, die durch Windausrisse in den flachen wie auch höheren Sandhügeln innerhalb der Flugsandebene zu entstehen pflegen. Diese im allgemeinen vereinzelt und spärlich auftretenden, scharfkantig zerrissenen, steil abgeschnittenen Hügel und Dünenkuppen in ihrer abenteuerlichen Gestalt verleihen der Nehrungspalwe einen eigenen Naturreiz und erst den rechten Wüstencharakter. Stellenweise häufen sich diese regellos zerrissenen, wildbewegten Dünenkuppen auf größere Erstreckung stark an (z. B. bei Schwarzort bei km 15 bis km 18, nördlich von Perwelk bei km 25—35 und von Ulmenhorst bis Möwenhaken bei km 72—80), so daß hier der Eindruck der Flugsandebene ganz zurücktritt und die Landschaft ein völlig anderes Aussehen gewinnt. BERENDT nennt diese Oberflächenform »Kupsenterrain«, während BEZZENBERGER sie richtiger als

»Kupsten« (nach dem litauischen Wort kupstas = kleine Erhöhung) bezeichnet. Diese am besten nach ihrem geologischen Auftreten als durch Erosion zerrissene »Kuppendünenlandschaft« zu benennende Erscheinung ist in ihrer Entstehung leicht erklärlich. Als der alte Nehrungswald auch auf der Nehrungsplatte langsam durch Verdünung und Windbruch zerstört wurde, häuften sich um jeden noch stehen gebliebenen Baum[1]) Flugsandmengen an, die schließlich zu kleinen Dünenkuppen anwuchsen, eine noch heute alltägliche Beobachtung in verdünten Gebieten und bei Schneeverwehungen, wo jeder Zaun und Busch als Hindernis die gleichen Bildungen verursacht. Später und teilweise noch heute griff der Wind zerstörend auch die beiden ihm entgegenstehenden Randseiten der Dünenkuppen ein, die allmählich dann einen abenteuerlichen, ruinenartigen Charakter annahmen. In der Nehrungspalwe häufen sich stellenweise diese Kuppendünen mit ihrem wechselnden Anhäufungs- und Zerstörungsspiel so stark an, daß sie dem ganzen Gebiet das Aussehen einer völlig unübersichtlichen, wild bewegten Kuppendünenlandschaft verleihen. Diese Kuppendünen sind daher, ebenso wie die alten bewaldet gewesenen Parabeldünen und die heutigen Wanderdünen auf der Flugsandebene der Nehrungsplatte nachträglich aufgesetzt. Stellenweise sind sie auch dort entstanden, wo niedrige Teile der alten Parabeldünen mit ihrem schwarzen Waldboden von der fortschreitenden Wanderdüne wieder bloßgelegt wurden und ebenso wie Büsche ein Hindernis bildeten. Im allgemeinen haben sie aber — entgegen manchen Annahmen — nichts mit dem von der Wanderdüne beim Vorwärtsschreiten auf der Seeseite freigegebenen früheren Wanderdünengebiet zu tun, wie ja auch die Lage der meisten Kuppendünengelände in der nächsten Nähe des Ostseestrandes beweist.

---

[1]) Oft wird bei dem Ausblasen dieser Hügel der alte Baum, der einst die Ursache zu seiner Bildung geworden war, bloßgelegt und ragt noch lange mit seinen kahlen Ästen neben der Kuppendüne hervor, bis ihn ein Windbruch endlich verschwinden läßt. Derartige Bilder sind u. a. in der Kuppendünenlandschaft zwischen Alt- und Neu-Lattenwalde manchmal zu sehen.

Die Flugsandebenen haben, wie zuerst bei den ausgedehnten Bildungen bei Memel und Nimmersatt nachgewiesen worden ist, weiter eine auffällige Eigenschaft: sie sind ganz jugendliche Grundwasserbecken. Das trifft auf die Nehrungsplatte ebenfalls in jeder Beziehung zu. Wo auch immer man im Gebiete der Nehrungsplatte gräbt oder bohrt, trifft man — auf Dünenkuppen und auf höheren trockenen Sandflächen entsprechend tiefer — bereits in ein Meter, oft schon in $^1/_2$ m Tiefe, überall den Grundwasserhorizont an. Alle tieferen Wegeinschnitte tragen eine frischere grüne Grasnarbe wie die Umgebung, da durch die Last der Fuhrwerke der lockere Sand zusammengedrückt wird und der Weg tiefer in die Sandebene einschneidet. Dieser geringe Höhenunterschied genügt bereits, um die Feuchtigkeitszone, die über dem eigentlichen Grundwasserhorizont der Nehrungsplatte durch Kapillarität noch etwa 30 cm höher reicht, der Erdoberfläche näher zu bringen und die Fruchtbarkeit zu erhöhen. Ganz die gleiche Beobachtung macht man an den Stellen, wo der Wind die lose Grasnarbe aufgedeckt und den Sand ausgeweht hat. An solchen Auswehestellen kann der Sand natürlich nur so tief ausgeblasen werden, wie er trocken und lose ist. Auf der Oberfläche der Feuchtigkeitszone hört die Winderosion auf. Derselbe Wind, der zerstörend auf die dürftig bewachsene Nehrungsplatte wirkt, dient eigenartiger Weise aber gleichzeitig dem Wiederaufbau und dem erhöhten Schutze gegen weitere Winderosionen, wie denn überhaupt die Nehrungsgeologie ein Bild eines ewigen Wechsels von Aufbau und Zerstörung und Wiederaufbau darbietet. Der Wind führt Birken- und Erlensamen herbei, der auf dem feuchten Sandboden der Auswehestellen haftet und als Anflug bald aufgeht. So entstehen ohne menschliches Zutun die malerischen Baumgruppen in der Nehrungsheide, die kleinen und großen Erlen- und Birkenhorste, kleine Oasen in der Wüste, die zum Charakterbild der Nehrungsplatte unzertrennlich gehören, ebenso wie sie für die Flugsandebene der Seepalwe bei Försterei nördlich Memel und der Gegend von Karkelbeck und Nimmersatt so besonders

typisch sind. Sie liegen stets in den flachen Senken, in den ehemaligen Auswehestellen der Flugsandebene (Fig. 7).



Figur 7.
Birken- und Erlenhorste auf der Nehrungspalwe der Kurischen Nehrung.

Diese in den flachen Wannen der Windausrisse auf der Nehrungsplatte regellos verstreuten Erlen- und Birkenhaine stellen in der sonnendurchglühten Sandebene jetzt schattige Oasen mit dichtem Graswuchs und einer kleinen Waldflora dar, in der schon die Walderdbeere in großen Beständen auftritt.

In allen Birken- und Erlen-Oasen der Nehrungsplatte trifft man in ganz unbedeutender Tiefe das Grundwasser an, meist in so geringer Tiefe, daß man es mit der Hand und dem Arme erschürfen und bloßlegen kann.

Hier und in den noch ausgedehnteren, aber künstlich angepflanzten »Plantagen« auf der Nehrungsplatte pflegt sich auch der Elch aufzuhalten, auf seinen Wanderungen vom Memeldelta über das winterlich gefrorene Haff, nach dem Perwelker Elchbruch, nach dem Cranzer Hochmoor und den Waldmooren des Samlandes. Seit neuerer Zeit ist übrigens der Elch auf der Kurischen Nehrung wieder häufigeres Standwild geworden.

Der Grundwasserspiegel der Kurischen Nehrung ist, wie aller Wahrscheinlichkeit nach bei allen größeren Flugsandebenen nicht ebenflächig, sondern nach der Mitte zu uhrglasähnlich aufgewölbt. Auf der Palwe der Kurischen Nehrung ist die Beobachtung an einer großen Reihe von Querprofilen einwandfrei festgestellt. Hier hebt sich der Grundwasserspiegel der Nehrung von dem Ufer der Ostsee und des Haffes (von 0 m ab) nach der Mitte der Nehrung zu bis 4 m über Meeresspiegel, stellenweise bis 5 m. Abgesehen von zahlreichen Bohrergebnissen deuten die zahllosen Birken- und Erlenhorste auf der Nehrungs-

platte diese Verhältnisse deutlich an. Der hochgelegene Grundwasserstand auf der Mitte der Nehrung erklärt gleichzeitig die außerordentlich günstigen Erfolge bei der Wiederbeforstung der zu Unrecht als unfruchtbar angesehenen Nehrungsplatte. Man braucht nur an die meilenweiten Erlenwaldungen (»Plantagen«) zwischen Sarkau und Mövenhaken, an die in kurzer Zeit emporgewachsenen Bewaldungsflächen zwischen den Korallenbergen bei Ulmenhorst und Kunzen längs der Nehrungsstraße, an die Plantagen zwischen Rossitten und Pillkoppen sowie bei Nidden und besonders an die Erlen- und Birken-Schonungen bei Perwelk und Preil zu denken, in welch' letzteren schon heute der Elch seinen neuen Standort aufgeschlagen hat. Bereits jetzt bezeichnet man dort die feuchten Stellen des Grundwasseraustritts in den Auswehestellen irrtümlich als »Brücher« (z. B. das »Elchbruch« im Jagen 260), obwohl vor kaum einem Jahrzehnt dort noch reine Flugsandebene mit feuchten Auswehestellen bestand. Später werden allerdings diese Brücher ihren Namen zu Recht führen, denn die dichte Vegetation wird zweifellos wieder zur Trockentorfbildung auf der Nehrungsplatte und zur Flachmoorbildung (stellenweise auch vereinzelt als Moosfenn) in den Auswehestellen führen. Solche Vorgänge haben sich, wie zahlreiche Bohrungen und Aufschlüsse auf der Kurischen Nehrung immer wieder dargetan haben, in früheren Stadien der Bildung der Nehrungsplatte immer wiederholt.

Dort, wo die Nehrungsplatte bzw. Flugsandebene an den nicht übersandeten Teilen der Grundmoränenlandschaft (Geschiebemergelgebiet) von Rossitten-Kunzen allmählich auskeilt, pflegt das Grundwasser in Niederungen auszutreten. Hier sind kleine natürliche Grundwasserteiche und Grundwasserseen längs der Grenze zwischen dem Geschiebemergelvorkommen und der Flugsandebene entstanden. Längs der Poststraße, die zwischen der festgelegten Wanderdüne der Müllershöhe und dem Geschiebemergelvorkommen von Kunzen und Rossitten entlangführt, sind in der Grenzzone zwischen Flugsandebene und Lehmgebiet nicht weniger als 6 derartige kleine Grundwasserseen (hier »Lunken« genannt) vorhanden. Der größte dieser Grundwasserseen ist das

bekannte »Mövenbruch« bei Rossitten, das stets von vielen Tausenden von Möven belebt ist. Zu ihnen gehört auch jener kreisrunde, stille, waldumgebene Weiher an der Straße zwischen der Vogelwarte und dem Dünenwärterhaus bei Rossitten.

Ganz die gleichen Bildungen von Grundwasserseen am Rande der Flugsandebene unmittelbar am Ausstreichen benachbarter Geschiebemergelflächen finden sich in den Flugsandebenen bei Memel und Nimmersatt. Dort sind der Swiane-See bei Charlottenhof, der Kollater See bei Kollaten, der Plazis bei Karkelbeck und der Uszaneiter Teich bei Nimmersatt als solche Grundwasserseen zu erwähnen.

Während die Nehrungspalwe in vielen Teilen der Nehrung, im Gebiete der Wanderdünen, sich dauernd noch weiter bildet und abwechselnd angehöht und durch Windausrisse wieder verändert wird, ist im südlichsten Teile der Nehrung ein meilenweites Stück der Nehrungspalwe seit mindestens über 4000 Jahren völlig unverändert und unberührt geblieben, das Gebiet des Sarkauer Waldes zwischen Kl. Thüringen und der Försterei Sarkau sowie der Försterei Grenz. Hier kann man das Aussehen und die Beschaffenheit der Nehrungspalwe im Stadium vor der Entstehung der Wanderdünen studieren. Ursprünglich und völlig erhalten, dehnt sich hier die alte bewaldete Nehrungsplatte aus. Überall im Gebiete des Sarkauer Waldes begegnet man den drei charakteristischen Schichtengliedern des alten Waldbodens, der sich im Laufe langer Zeiträume auf der Oberfläche der bewaldeten Nehrungsplatte gebildet hat: Trockentorf, Bleichsand und Ortstein. Über diese für die Geologie der gesamten Kurischen Nehrung so ungemein wichtigen und grundlegenden Bildungen des alten Waldbodens wird im nächsten Abschnitt eingehend berichtet werden. Darunter folgt ebener Flugsand, in geringerer Tiefe bereits den Grundwasserhorizont zeigend, der bis auf den liegenden undurchlässigen Geschiebemergelsockel hinabreicht. In diesen stets mehrere Meter mächtigen Flugsandablagerungen sind vielfach alte Trockentorflagen, Flachmoorschichten und seltener Moostorfbänkchen eingelagert, die, wie oben bereits erwähnt, auf frühere Oberflächenstadien bei der allmählichen Bildung der Flugsandebene der Nehrungsplatte hinweisen.

IV. Der alte Waldboden der Kurischen Nehrung.

Überall auf der Kurischen Nehrung finden sich — sowohl auf der Nehrungsplatte, wie auf den alten Parabeldünen bei Schwarzort, wie anderseits an der Seeseite der Wanderdünenberge — die im hellen Sande der Nehrung weithin sichtbaren Reste eines tiefschwarzen früheren Waldbodens, darunter ausgebleichter Bleichsand und gelbbrauner Ortstein, stellenweise auch giftgrün gefärbter Ortstein im Liegenden dieser Schichten.

Das Auftreten, der Aufbau und die Entstehung dieser auffälligen Bildungen ist im südlichsten Teile der Kurischen Nehrung, im Sarkauer Wald, eingehend zu beobachten, da, wie im Ausgang des vorigen Abschnitts kurz erwähnt wurde, diese Gegend seit Jahrtausenden unverändert in ihrer ursprünglichen Beschaffenheit erhalten geblieben ist. Der Sarkauer Wald ist von Urzeiten an alter Waldboden gewesen und bis auf die Jetztzeit als solcher erhalten geblieben. Die Oberfläche bildet überall der schwarze alte Waldboden, eine Humus-Vegetationsschicht, die aus den humifizierten Resten von Kiefernadeln und Stengeln von Heidekraut vorwiegend zusammengesetzt ist. Es ist bekannt, daß die beiden Nadelhölzer Kiefer und Fichte durch ihren Nadelschutt eine sich besonders verdickende saure Humusschicht von sog. Rohhumus oder Trockentorf im Laufe der Zeiten auf dem Sandboden ablagern. Wo auch immer man auf der Kurischen Nehrung alten Waldboden findet, stets hat er diesen ausgesprochen torfartigen Charakter des Trockentorfs. Unter dem Trockentorf, der eine wechselnde Mächtigkeit von 5—30 cm besitzt, folgt stets eine helle, sichtlich ausgebleichte und ausgelaugte Sandschicht, der sog. Bleisand oder Bleichsand, der

ebenfalls 5—25 cm Stärke aufweist. Durch die huminsauren Salze, die aus der hangenden Trockentorfschicht aufgelöst mit den Regen- und Schneewässern in die darunter liegenden durchlässigen Sandschichten einsickern, wird die oberste Sandschicht ausgelaugt und geht u. a. auch ihres schwachen Eisengehaltes verlustig, wodurch der Sand seine bleiche Farbe erhält. Diese ausgelaugten Stoffe in Verbindung mit den huminsauren Salzen sickern in dem durchlässigen Sandboden weiter bis zum Grundwasserspiegel hinab und verkitten die über dem Grundwasser liegenden Schichten zu festem Ortstein oder schwach verkittetem, mehr lockerem Ortsand. Es findet bei der Berührung mit dem an löslichen Stoffen noch nicht erschöpften Sande der größeren Tiefe die Ausfällung der Humus- und Eisensubstanzen statt, wodurch die Verkittung der Sandkörner herbeigeführt wird. Ortstein entsteht stets infolge Verkittung der Sandkörner durch huminsaure Salze. Voraussetzung einer jeden Ortsteinbildung ist das Vorhandensein einer Rohhumus (Trockentorf) -Decke. Der Ortstein ist gewöhnlich recht fest und weist gelbbraune, rostrote, rotbraune, tiefbraune bis schwarzbraune Farbentöne auf. Einen vorzüglichen Einblick in den Bau dieser Bildungen liefert das Steilufer am Ostseestrande, vor dem Sarkauer Wald, wo durch Winterstürme (1905—1906) die vordere Hälfte der Vordüne zwischen Strandkilometer 92 und 93 auf $^3/_4$ km Länge weggerissen worden ist und alle diese Schichten entblößt sind. Hier ist unter dem Trockentorf-Waldboden zunächst der Bleichsand und darunter der feste Ortsteinhorizont in einer Mächtigkeit von $^1/_2$—2 m aufgeschlossen. Namentlich dieses Ortsteinprofil ist von P. Vageler[1]) im Jahre 1906 speziell untersucht worden. Stellenweise sind an diesen hohen Uferabrissen im Liegenden des rotbraunen Ortsteins noch grünliche bis giftgrüne ortsteinartig verfestigte Sandbänke zu sehen, die in größerem Maßstabe als giftgrüner fester Ortstein bei Perwelk, Schwarzort und noch weiter nördlich bis Bärenschlucht bei Erlenhorst in mächtigen

[1]) P. Vageler, Ortsteinbildungen an der Küste der Kurischen Nehrung. (Naturwissensch. Rundschau, Bd. XXI (1906), S. 441—443).

Bänken ebenfalls im Liegenden des rotbraunen Ortsteins auftreten und weiter unten noch näher besprochen werden.

So zeigt der Untergrund des Sarkauer Waldes modellartig die zusammenhängende Verbreitung des alten Waldbodens und seiner liegenden Schichten im Gebiet der Nehrungsplatte. Daß die Nehrungsplatte auch in ihrer weiteren Verbreitung auf dem größten Teile der Nehrung ehemals ebenfalls bewaldet war und den gleichen inneren Aufbau aufwies, beweisen die zahlreichen Funde von altem Waldboden auf der Nehrungsplatte, z. B. bei Ulmenhorst, bei Pillkoppen, Perwelk und Schwarzort.

Genau dieselbe Schichtenfolge lassen an Steilabhängen die ebenfalls seit alters bewaldeten Parabeldünen von Schwarzort erkennen und ebenso aufgebaut erweisen sich die durch Erosion an der Seeseite der Wanderdünen an vielen Orten freigelegten Schichten des alten Waldbodens und seiner liegenden Bleichsand- und Ortstein-Schichten. An den Parabeldünen bei Schwarzort läßt sich sicher feststellen, daß der alte Waldboden hier nicht eben wie auf der ebenen Nehrungsplatte liegt, sondern den steilen Formen der Bergrücken sich völlig anschmiegt bzw. auflegt. Der alte Waldboden, der Bleichsand und die Ortsteinbänke steigen an den alten Berggehängen bis zum Kamme hoch und senken sich wieder entsprechend den ursprünglichen Bergformen der Parabeldünen.

Am auffälligsten und zunächst am rätselhaftesten ist das Auftreten des tiefschwarzen Waldbodens auf dem blendendhellen Dünensand der Wanderdünen. Schon die ältesten Nehrungsforscher Schumann, Tischler, Schiefferdecker und Berendt haben dieser Erscheinung besonders Augenmerk geschenkt und richtig erkannt, daß der alte Waldboden eine vorzügliche geologische Leitschicht darstellt, um die geologische Geschichte der Kurischen Nehrung zu ermitteln. Zu tief befangen aber in Vorurteilen und außerstande, sich von der unfruchtbaren, aber so bequemen Hebungs- und Senkungstheorie loszureißen, ist es diesen sonst ausgezeichneten Beobachtern nicht gelungen, diese vorzüglichen Aufschlüsse richtig zu deuten. Im Gegenteil haben die von ihnen

erweckten irrigen Vorstellungen von dem vermeintlichen Einfallen des alten Waldbodens und von dem Vorhandensein mehrerer Waldbodenzonen ein Menschenalter lang bis heute die richtige Erkenntnis verhindert.

Der alte Waldboden tritt an den Wanderdünen vorwiegend nur an dem Fuße und am unteren Abhang nach der Seeseite zu zutage. Er bildet in der Wanderdüne nie einen bestimmten ebenen Horizont, sondern läuft als schmales schwarzes Band in dauernden Windungen, oft zickzackartig und in arabeskenartigen Formen, auf dem blendendhellen Dünensand der Wanderdüne auf und nieder. Sein schwarzes Mäanderband hebt sich aus weiter Entfernung auf der hellen Wanderdüne ab und ist meist bereits von der Nehrungsstraße aus zu sehen und zu verfolgen.

Das Auftreten des ausgewehten schwarzen Waldbodens in der Wanderdüne wird vielfach falsch beurteilt. Bei oberflächlicher Betrachtung der vom Winde bloßgelegten Randteile des alten Waldbodens gewinnt man nämlich den Eindruck, als ob der Waldboden stets nach Osten, nach dem Haffe zu, ein ziemlich steiles Einfallen besitze. Die bisherigen Dünenforscher haben aus dieser irrtümlichen Anschauung weitgehende Schlüsse gezogen. In Wirklichkeit handelt es sich nur um eine eigentümliche Austrocknungs- und Zerstörungserscheinung, die keinerlei Anhalt für die Feststellung der natürlichen Neigung der alten Waldbodenschicht gibt. Im allgemeinen zeigt jede Aufgrabung in der Umgebung des Waldboden-Ausbisses, die in dem Dünensand bergaufwärts vorgenommen wird, den alten Waldboden meist auf größere Strecken annähernd horizontal, wenn es sich nicht, wie später näher auseinandergesetzt werden wird, um Flügelenden alter Parabeldünen handelt. Wenn man das eigentümliche scheinbare Einfallen des alten Waldbodens erklären will, muß man sich seine geologische Rolle in der Wanderdüne näher vorstellen. Ursprünglich Jahrtausende lang die bewaldete Erdoberfläche bildend, wurde er seit Beginn des Wanderdünenphänomens in naturfeuchtem Zustande mit Flugsand überdeckt und schließlich unter mächtigen Dünensandablagerungen begraben. Alles auf

der Wanderdüne niedergehende Regenwasser sickert sofort durch den losen Dünensand der Wanderdüne und stagniert dann auf der nahezu undurchlässigen alten Waldbodenschicht, sofern sie nicht gerade entsprechend der früheren Waldoberfläche etwa stark wellig und hügelig beschaffen ist. Jedenfalls nimmt sie auch von dem auf ihr entlanglaufenden Sickerwasser Feuchtigkeit auf und befindet sich in der Wanderdüne stets in stark bergfeuchtem Zustande. Beim Weiterwandern der Wanderdüne nach Osten werden auf der rückwärtigen Westseite nach der See zu immer neue Teile des einst verschütteten alten Waldbodens wieder bloßgelegt. Kaum liegen sie an der Oberfläche, so beginnt infolge ihrer Beschaffenheit und ihrer Lage ihre Zerstörung. Bei dem fast stets auf der Wanderdüne herrschenden Wind wird der stark bergfeuchte Waldboden, soweit er bloßgelegt ist, schnell getrocknet und krümmt sich infolge des schnellen Trockenprozesses aufwärts und blättert allmählich auf, während die noch von Dünensand bedeckten Nachbarteile unverändert bleiben. Die Aufwärtskrümmung und das Aufblättern verursachen aber bei der Lage an der Seeseite der Düne, daß die bloßgelegten Waldbodenstücke als Windfang dienen und in größeren Stücken abbröckeln. Gerade dieser Umstand trägt am schnellsten zur Zerstörung des alten Waldbodens bei (Fig. 8).

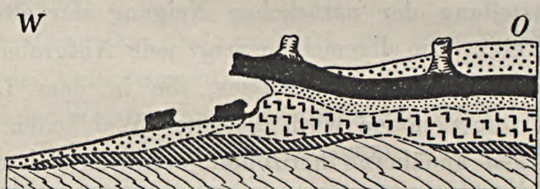


Fig. 8. **Die Aufbiegung und Abbröckelung des erodierten alten Waldbodens im Ausstreichen an der Wanderdüne am Wingkap nördl. Perwelk.** (Erklärung siehe Figur 11.)

Ein weiterer fundamentaler Irrtum der Dünenforscher löst sich ebenfalls bei genauer Beobachtung, die Annahme des Vorhandenseins mehrerer alten Waldböden über einander. Wenn man von der Seeseite her die Spuren des alten Waldbodens auf

der Wanderdüne mit ihren auf dem sonnenbeschienenen blendenden Dünensande wie mit Kohle gezeichneten großartigen Arabesken verfolgt, beobachtet man stellenweise weite Strecken lang 3 bis 4 derartige auffällige schwarze Bänder über einander. Gelegentlich aber zeigt sich bei günstigen Abwehungsverhältnissen und guten Aufschlüssen an denselben Stellen der schleifenförmige ovale Zusammenhang aller dieser scheinbar getrennten Waldböden über einander, die in Wirklichkeit eine einzige, einheitliche und flächenhaft zusammenhängende Bildung darstellen. Das landschaftliche Auftreten der scheinbar verschiedenen Waldzonen über einander ist so täuschend, daß selbst ein so ausgezeichneter Forscher wie K. Keilhack bei einer gemeinsamen Nehrungsbe-



Fig. 9. **Vermeintlich mehrere Waldböden übereinander auf einer Wanderdüne bei Pillkoppen; in Wirklichkeit verschiedene Abwehungsabschnitte desselben Waldbodens.**

reisung im Frühjahr 1915 nur an der Hand eines damals gerade gut sichtbaren Aufschlusses (vergl. Abb. Fig. 9) von der Einheitlichkeit des alten Waldbodens zu überzeugen war. Da die Linien des alten Waldbodens einen entsprechend dem Ansteigungswinkel der Wanderdüne geneigten mathematischen Schnitt durch die Oberfläche der alten bewaldeten Dünen darstellen, liefert der Schnitt durch die meist sanft gewellte alte Waldbodenoberfläche natürlich vielerorts scheinbar mehrere Waldböden über einander. Wo mehrere solche Waldbodenbänder über einander (besser gesagt: hinter einander) auftreten, haben demnach nicht mehrere immer wieder verdünte Waldstadien bestanden, sondern hier ist dei alte Waldboden etwas bergig und wellig

und die schiefe Abwehungsfläche der Wanderdüne hat daher den alten Waldboden mehrfach hinter einander durchschnitten.

In der eben geschilderten Weise kennzeichnet sich der alte Waldboden bei der noch lebenden, noch wehenden und weiter fortschreitenden Wanderdüne. Auf der bereits festgelegten und angeforsteten Wanderdüne bietet der alte Waldboden ein völlig anderes Bild. Zwar ist auch hier der Verlauf des schwarzen Waldbodens als zickzack- und schleifenförmig auf und nieder laufende Bänder an der Seeseite der festgelegten Wanderdüne



Fig. 10. **Der alte Waldboden auf der festgelegten Wanderdüne zwischen Hagenshöh und Bärenschlucht.**
(Nach einer Aufnahme des Verfassers.)

genau zu verfolgen, so wie sein bloßgelegter Rand zur Zeit der Festlegung beschaffen war. Auf der gleichförmig begrünten Fläche ist das schwarze Waldbodenband nur noch an den sandigen Gestellwegen als solches zu sehen und doch ist es auch im ganzen übrigen Gebiete der bewaldeten Wanderdüne deutlich zu erkennen und seine schleifenförmig gewundene Linie weithin zu beobachten. Während die Bergkiefer auf dem reinen, sterilen Dünensand nur geringes Wachstum (20—30 cm hohe Bäumchen) aufweist, ist auf dem besseren, nahrstoffreicheren und wasserhaltenden Boden des schwarzen alten Waldbodens überall ein auf-

fällig starkes Wachstum der Bergkiefern (50—150 cm hoch) festzustellen. So hebt sich denn im Gebiet der festgelegten Wanderdüne aus der lichten, heller grünen, niedrigen Schonung das tiefblaugrüne Arabesken-Band des alten Waldbodens mit seinen bedeutend höheren, frischgrünen Kieferzonen sehr auffällig ab (Fig. 10).

Dieser Landschafts-Charakter des alten Waldbodens auf der festgelegten Wanderdüne ist besonders gut bei Bärenschlucht zu beobachten, dort, wo die Nehrungsstraße quer über die Wanderdüne nach Erlenhorst führt. In gleicher Weise, wenn auch stellenweise nicht so auffällig, ist er in dem ganzen Gebiet der Wanderdüne auf der Seeseite zwischen Sandkrug und Schwarzort (bei Hagenshöh, Erlenhorst, Liebestal, an den Eum-Bergen, an den Libis-Bergen und Gauzeralis-Bergen) festzustellen. Auch auf der mittleren Nehrung, besonders bei Pillkoppen auf der festgelegten Wanderdüne, findet man die gleiche Erscheinungsweise des alten Waldbodens.



Fig. 11. **Isolierte Erosionskuppe des alten Waldbodens am Fuß der Wanderdüne bei km 27,5.** (Blatt Perwelk.)

Von Bedeutung ist nun der Umstand, daß der an der Seeseite der Wanderdünen bloßgelegte alte Waldboden im Liegenden der eigentlichen Trockentorf-Humusdecke genau wie die Waldboden-Vorkommen auf der Nehrungsplatte und auf den Parabeldünen bei Schwarzort unter der Trockentorf-Humusdecke eine Bleichsand-Schicht, darunter eine braune Ortsteinbank bzw. Ortsand und vielfach noch eine giftgrüne Ortsteinschicht im tiefsten Untergrund aufweist (Fig. 11). Überhaupt ist der auf der Wanderdüne bloßgelegte alte Waldboden ganz gleichartig und — wie

im nächsten Abschnitt noch ausgeführt wird — völlig gleichalterig mit denselben Bildungen auf der Nehrungsplatte und auf den Parabeldünen bei Schwarzort.

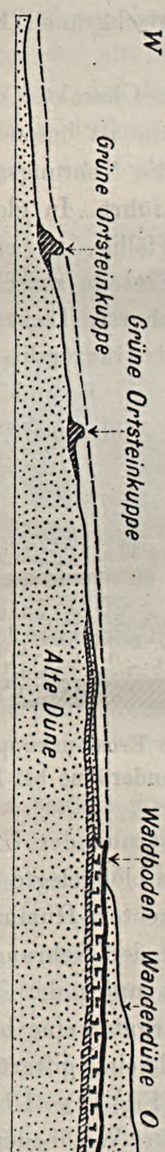


Fig. 12. **Erosion des alten Waldbodens an der Westseite der Wanderdüne bei km 29,2 mit Erosionskuppen von grünem Ortstein.** (Blatt Perwelk.)

Maßstab 1 : 2500 in natürlichem Höhenverhältnis.

Der im tiefsten Untergrund der Waldbodenschichten vielfach auftretende giftgrüne Ortstein ist gegen die Winderosion infolge seiner Härte am meisten widerstandsfähig. Man findet daher nicht selten Erosionskuppen von grünem Ortstein noch erhalten, während die höheren Waldbodenschichten bereits weithin abgetragen sind (Fig. 12 und 13).

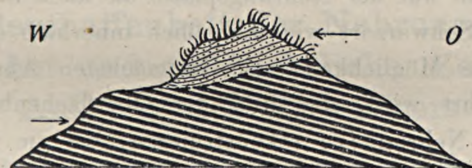


Fig. 13. **Dünenerosionskuppe nahe der Höhe der Wanderdüne mit Sockel aus grünem, festem Ortstein der Parabeldüne und jugendlichem, vom Haff her (rückwärts) aufgewehtem Dünenaufsatz. Bei km 25,2.** (Blatt Perwelk.)

Stellenweise hat der harte grüne Ortstein im Liegenden sogar zur Erhaltung von Erosionskuppen beigetragen, die noch alle liegenden Schichten des Waldbodens und diesen selbst unzerstört aufweisen und ihrer eigentümlichen Gestalt und der verschiedenen Farben der Bodenschichten wegen zu den eigenartigsten und auffälligsten Formenbildungen der Kurischen Nehrung gehören (Fig. 14).



Fig. 14. **Typen von Einzelkuppen im Erosionsgebiete des alten Waldbodens zwischen Perwelk und Schwarzort.**
Zeichenerklärung vergl. Fig. 11.

Über die Beschaffenheit des alten Waldbodens im Bereich der Wanderdünen, die erhaltenen Baumreste des einst auf ihm vorhandenen Waldes und die Funde auf seiner Oberfläche, die auf das Alter des alten Waldbodens schließen lassen, der bereits vor mehreren Jahrtausenden vorhanden war, wird im

nächsten Abschnitt Weiteres im Zusammenhang mit historischen Beziehungen berichtet werden.

Der alte Waldboden zeigt die ehemalige Oberfläche der Kurischen Nehrung während eines Jahrtausende währenden Waldstadiums. Die Feststellung seiner verschiedenartigen Vorkommen und Lagerungsverhältnisse, sein Nachweis in allen Teilen der Nehrung sowohl auf der Nehrungsplatte als auch auf den Parabeldünen von Schwarzort wie schließlich innerhalb der Wanderdünen gibt die Möglichkeit, wie im nächsten Abschnitt noch näher ausgeführt wird, das Bild der Oberflächenbeschaffenheit der Kurischen Nehrung zu rekonstruieren, wie sie vor Jahrtausenden beschaffen war und bis vor wenigen Jahrhunderten erhalten geblieben ist, bis um diese Zeit die Bildung der Wanderdünen begann, die das Aussehen und den geologischen Charakter der Nehrung von Grund aus umgestalteten. Die Ermittelung der früheren Oberflächengestalt der Kurischen Nehrung vor dem Auftreten der Wanderdünen hat nun aber nicht nur historisches Interesse, sie ist zum geologischen Verständnis des Aufbaus und der Entstehung der Nehrung von grundlegender Bedeutung. Insofern ist es gerechtfertigt, den alten Waldboden als geologische Leitschicht der Kurischen Nehrung zu bezeichnen.

V. Die Beschaffenheit der Nehrung in vorgeschichtlicher und geschichtlicher Zeit bis zum Ausgang des Mittelalters.

Zwei Forschungswege sind vorhanden, um ein einwandfreies Bild der Beschaffenheit der Kurischen Nehrung in alten Zeiten vor dem Auftreten der Wanderdünen zu gewinnen: 1) die kritische historische Benutzung der vorhandenen alten Urkunden, Chroniken, Karten und Berichte aus alter Zeit und 2) das Studium der Beschaffenheit des alten Waldbodens und der auf ihm gemachten vorgeschichtlichen und geschichtlichen Funde.

In den vorhandenen Urkunden und Chroniken älterer Zeiten sind landschaftliche Schilderungen naturgemäß sehr spärlich. In der »Livländischen Reimchronik«, die in der zweiten Hälfte des 13. Jahrhunderts entstand, ist zunächst eine sehr lebendige Darstellung eines gewaltigen Baumverhaus auf der Kurischen Nehrung enthalten, das die heidnischen Samländer quer durch die Nehrung von der Ostsee bis zum Kurischen Haff als Schutzhindernis gegen Angriffe der Ordensritter angelegt hatten und einen Schluß auf den urwaldartigen Waldbestand zu jener Zeit, zum mindesten in einem Teil der Kurischen Nehrung, gestattet. Es heißt dort (Vers 3965—3982):

Kein der Mimele dâ gêt zû
ein hals [Kurische Nehrung]: da quâmen sie vrû
mit irme here hovelîch.
Des vreuten die cristen sich.
Dâ was ein vil grôzer hagen
von den Samen vor geslagen

der was grôz unde dicke
dâ enwâren nicht cleine ricke,
dâ wâren boume sô grôz,
daz sint vil manchen verdrôz.
Sie wâren sô gevellet,
daz ez was gestellet,
sam ez wêre ein bolewerc.
Ez was ein ungevûgez werc,
daz von den Samen was gemacht.
Vinster was ez sô die nacht
und gienc von des meres strant
wan in das vrische hab[1]).

Denselben Eindruck der bewaldeten Nehrung gewinnt man aus PETER VON DUSBURG's Chronicon Prussiae, das von seinem Autor im Jahre 1326 abgeschlossen wurde. Dieser älteste altpreußische Historiker schildert, wie im Jahre 1283 die deutschen Ordensritter auf der Kurischen Nehrung eine Ordensburg Neuhaus[2]) anlegten, um den heidnischen Litauern und Samländern die plötzlichen Einfälle in das Ordensland zu verwehren, da sie die Kurische Nehrung mit Vorliebe als Heeresstraße benutzten und auf dieser völlig ungesehen heranrücken konnten (Kapitel 211):

»De aedificatione Castri novi in terra Sambiae supra littus maris Salsi in Neria Curoniensi. Frater Conradus Magister, ut vir sapiens et providus, considerans, quod per Neriam, viam utique occultam, possent fratribus et terrae Sambiae multa damna et

---

[1]) Gemeint ist das Kurische Haff. Im damaligen Sprachgebrauch hieß jedes Haff wegen seines frischen, süßen Wassers, im Gegensatz zur salzigen Ostsee frisches Haff (recens mare), ein Ausdruck, der erst später engerer geographischer Begriff für das Haff hinter der frischen Nehrung, die damals auch noch keinen besonderen Namen besaß, wurde. In einer Urkunde vom 31. Juli 1321 (Samländisches Urkundenbuch Nr. 226) heißt es: »Item terciam partem *Nerie Curoniensis* cum piscatura adjacente et terciam partem Nerie que se versus Dansk extendit, cum utraque piscatura tam salsi maris quam recentis stagni, idem episcopus et capitulum repetunt et requirunt«.

[2]) Die Lage dieser alten Ordensburg auf der Nehrung ist noch unsicher (vergl. später im VIII. Abschnitt unter Neustadt, Seite 116).

Zu Seite 47.

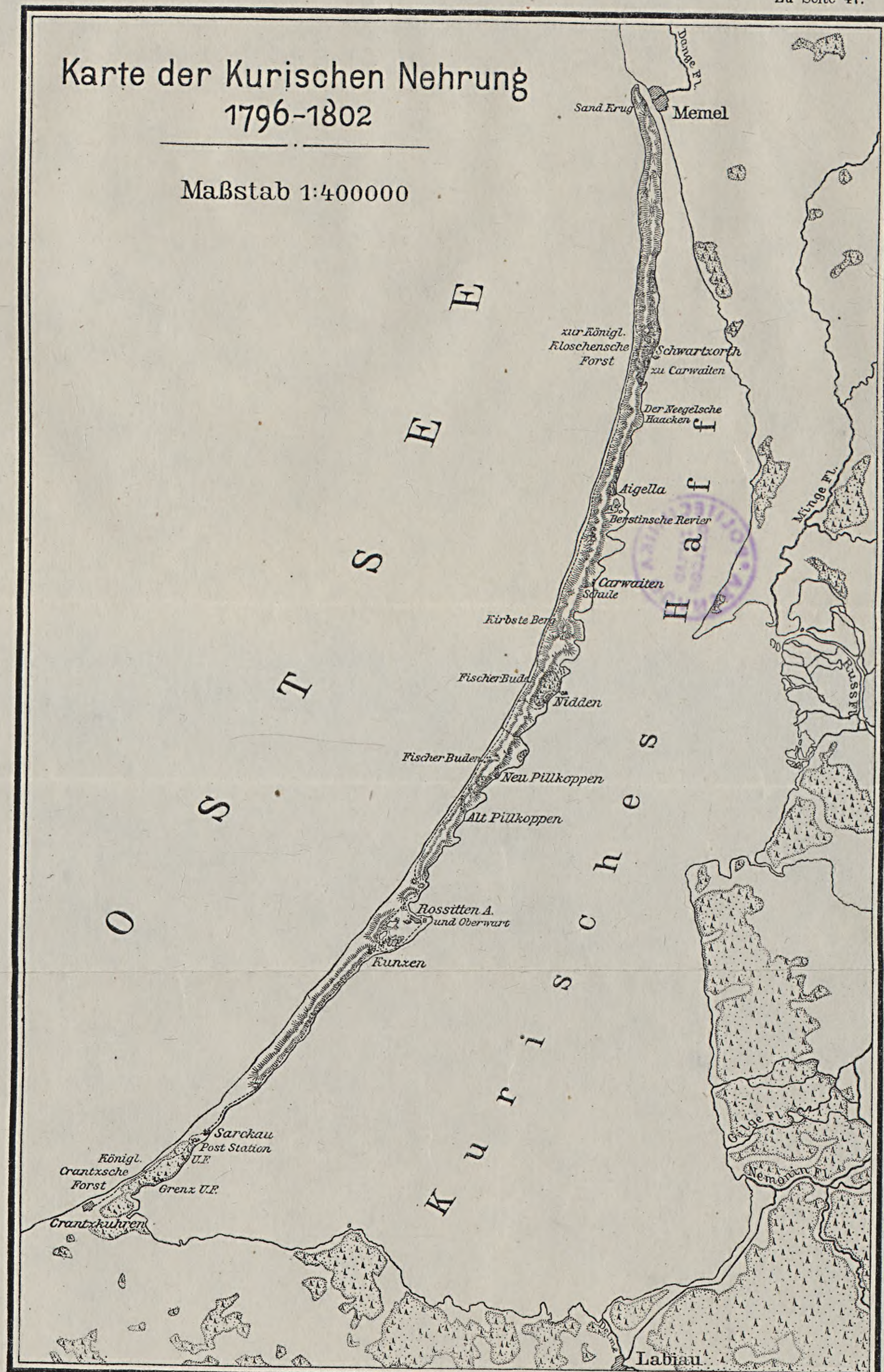


Fig. 15. **Verkleinerung der Freiherr von Schrötter'schen Karte (1796—1802).**

pericula ab infidelibus suboriri, aedificare fecit in dicta Neria super littus maris salsi castrum firmum quod dicitur Nova domus, ne Lethovvini terram Sambiae intrent a modo improvise«.

Daß diese an sich sehr dürftigen Zeugnisse für die alte Bewaldung der Kurischen Nehrung für sich allein nicht genügen, um den alten Nehrungswald einwandfrei festzustellen, ist sicher. Trotzdem ist sein ehemaliges Vorhandensein völlig unzweideutig nachzuweisen. Heute ist der alte Nehrungswald, natürlich mit forstlich benutztem und nachgepflanztem Baumbestand, noch an drei Stellen unverändert erhalten, wie der geologische Aufbau des Untergrundes, wie bereits oben erwähnt, unzweifelhaft beweist: 1) Das Gebiet des Sarkauer Waldes in der ganzen Nehrungsbreite zwischen Kl. Thüringen und der heutigen nördlichen Waldgrenze am südwestlichen Abbau (alte Poststation zur Zeit der Königin Luise) vor Sarkau (der gesamte Belauf der Försterei Grenz), 2) der prächtige Hochwald von Schwarzort und 3) der Rest des alten größtenteils jetzt verdünten Hochwaldes von Nidden.

Betrachtet man vergleichsweise die ausgezeichnete Freiherr v. SCHRÖTTER'sche Karte von Ostpreußen, die in den Jahren 1796 bis 1802 aufgenommen wurde (Fig. 15), dann beobachtet man, daß damals der Nehrungswald noch viel umfangreicher war. Man erkennt aus ihr die damalige mächtige Ausdehnung des Schwarzorter Waldes, in geschlossener Verbreitung fast die ganze Nehrungsbreite vom Schafenberghaken im Süden bis über die Grikinn im Norden einnehmend. Auf der Haffseite dehnen sich noch vereinzelte Wälder bis Budnischen Haken (Strandkilom. 12) nach Norden aus, auch der noch heute am Haff vorhandene Erlenwald bei Erlenhorst (Strandkilom. 9) stammt, wie man der Karte entnehmen kann, noch aus den Zeiten des alten Nehrungswaldes. Er war damals (1796—1802) der nördlichste versprengte Vorposten-Rest des alten Waldes. Südlich von Schwarzort waren damals wenigstens an der Haffseite einzelne Waldreste noch erhalten, bei Aigella (Neegeln), ferner das sog. Berstinsche Revier am Birschwinschen Haken und vor allem ein sehr interessanter Waldrest bei dem inzwischen verschütteten Dorfe Carwaiten, wo der Wald auf der

Haffseite bei der Schule noch hoch hinauf zur drohenden Wanderdüne ansteigt (vergl. Fig. 16), ein Beweis, daß er früher auch auf dem verdünten Kamme bestanden hat. Daß diese letztere Annahme unbedingt richtig ist, ergibt sich schon aus der Betrachtung der weiteren, in den Jahren 1796—1802 noch erhaltenen Waldreste nördlich von Nidden, die den Wald noch auf der Kammhöhe zeigen, dort, wo heute die Wanderdüne alles organische Leben erstickt hat. Außerordentlich groß ist zu jener Zeit auch der alte Wald bei Nidden, der heute bis auf kleine Reste von der Wanderdüne, die nun allerdings von neuem festgelegt und bewaldet ist, verschüttet worden ist. Aus den rings versprengten Waldresten in der Umgebung des Nidder Waldes auf der Karte von 1796—1802 ersieht man noch deutlich, daß er noch kurz vorher überall die Kammhöhe eingenommen hatte, aber eben von der Wanderdüne immer weiter zurückgedrängt und vernichtet wird. Am wichtigsten aber für den Beweis der ehemaligen geschlosseneren Verbreitung des Nehrungswaldes ist das Kartenbild der weiteren Umgebung von Pillkoppen um die Zeit von 1796—1802. Am Grabschter Haken, wo heute das Auge des Nehrungswanderers vom Haffdampfer aus eine einzelne runde Wanderdüne auf dem niedrigen Haffweideland erblickt, die von fern gesehen, auf dem Haffe zu schwimmen scheint, bestand damals noch ein größerer Wald. Alte Waldreste nahe der alten Kammhöhe standen noch im Kampf mit der alles Leben vernichtenden Wanderdüne. Zwischen Neu-Pillkoppen und Alt-Pillkoppen aber, wo heute die nackten sterilen Wanderdünenberge des Lepas Kalns, des Caspalege-Berges und des Hirschbudenberges sich erstrecken, war die ganze Kammhöhe mit ihrem Steilabfall zum Haff und ihren Ausläufern zur Nehrungsplatte noch geschlossener Wald! Gerade dieser alte Pillkopper Wald, von dem heute der blendende Dünensand nichts mehr verrät, beweist glänzend die einstige geschlossenere Bewaldung der Kurischen Nehrung. Daß dieser Pillkopper Wald einst noch weiter zur See hinreichte, wie er damals noch erhalten war, zeigt die geschlossene Verbreitung des alten Waldbodens am Westfuß der heutigen Wanderdüne, wo die damalige Lage

der Wanderdüne den Wald bereits verschüttet hatte, er aber heute nach dem Weiterwandern der Dünen vom Winde wieder bloßgelegt worden ist.

Alle diese wichtigen Verhältnisse der Verbreitung der Reste des alten Waldbodens während der Zeit von 1796—1802 gibt

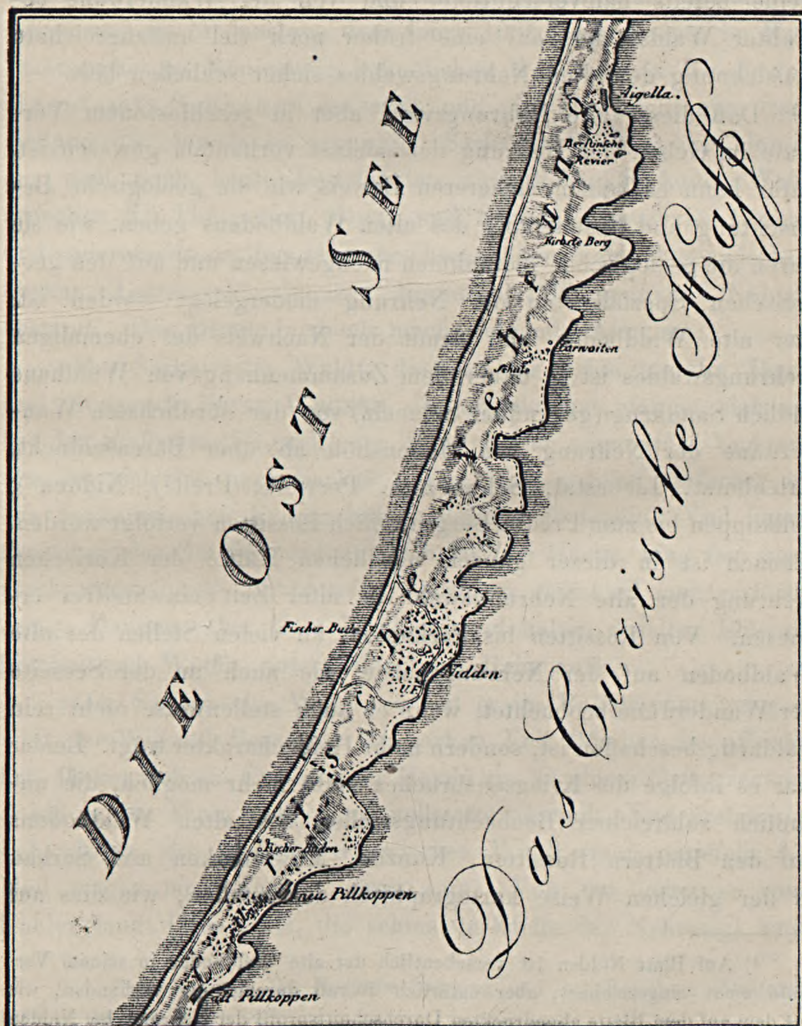


Fig. 16. **Ausschnitt aus der Freiherr v. Schrötter'schen Karte (1796—1802).**

der beigegebene Ausschnitt aus der Freiherr v. SCHRÖTTER'schen Karte wieder (Fig. 16).

Man erkennt bereits aus diesen wenigen Tatsachen, daß um das Jahr 1800 herum noch recht bedeutende Reste des alten Nehrungswaldes erhalten waren und daß das Vorhandensein einer Reihe bereits halbverschütteter und von der Wanderdüne bedrohter Waldstücke, auf eine früher noch viel umfangreichere Ausdehnung des alten Nehrungswaldes sicher schließen läßt.

Daß dieser alte Nehrungswald aber in geschlossenem Verlaufe im Gebiet der Nehrung dermaleinst vorhanden gewesen ist, dafür kann es keinen sichereren Beweis wie die geologische Beobachtung und Feststellung des alten Waldbodens geben, wie sie durch die geologischen Aufnahmen nachgewiesen und auf den geologischen Spezialkarten der Nehrung niedergelegt worden ist. Der alte Waldboden und damit der Nachweis des ehemaligen Nehrungswaldes ist in dauerndem Zusammenhang von Waldhaus südlich Sandkrug (gegenüber Schmelz) von der nördlichsten Wanderdüne der Nehrung von Hagenshöh ab über Bärenschlucht, Erlenhorst, Liebestal, Schwarzort, Perwelk, Preil[1]), Nidden[1]), Pillkoppen bis zum Predin-Berg nördlich Rossitten verfolgt worden. Danach ist in dieser ganzen nördlichen Hälfte der Kurischen Nehrung der alte Nehrungswald in alter Zeit einwandfrei erwiesen. Von Rossitten bis Sarkau ist an vielen Stellen der alte Waldboden auf der Nehrungspalwe wie auch an der Seeseite der Wanderdüne beobachtet, wenn er auch stellenweise nicht rein waldartig beschaffen ist, sondern mehr Heidecharakter trägt. Leider war es infolge des Kriegsausbruches nicht mehr möglich, die unendlich zahlreichen Beobachtungsstellen des alten Waldbodens auf den Blättern Rossitten, Kunzen, Möwenhaken und Sarkau in der gleichen Weise kartographisch darzustellen, wie dies auf

---

[1]) Auf Blatt Nidden ist versehentlich der alte Waldboden in seinem Verlaufe nicht eingezeichnet, aber natürlich überall durchgängig vorhanden, wie aus dem auf dem Blatte abgedruckten Durchschnittsprofil der Nehrung bei Nidden und aus dem oben erwähnten, noch 1796 vorhandenen ausgedehnten Nidder Wald deutlich hervorgeht.

der nördlichen größeren Hälfte der Nehrung bereits ausgeführt war. Erfreulicher Weise besitzen wir aber dank der unermüdlichen Tätigkeit des ausgezeichneteu Nehrungsforschers ADALBERT BEZZENBERGER [1]) gerade für diesen Teil der Nehrung eine vorzügliche historische Schilderung des alten Nehrungswaldes aus dem Jahre 1665, zur Zeit als er noch vollständig erhalten war. Diese Beschreibung ist in dem aus dem Jahre 1665 stammenden, im Kgl. Staatsarchiv zu Königsberg befindlichen Beständnis-Buch des Hauptamts Schaaken enthalten und gibt eine recht gute Darstellung des damals so genannten Sarkauer Waldes, der einmal aus dem noch heute bestehenden eigentlichen Sarkauer Wald zwischen Kl. Thüringen, Grenz und Sarkau (Forstrevier Grenz) und andererseits aus dem jetzt verschwundenen Waldgebiet zwischen Sarkau, Lattenwalde, Kunzen, Rossitten, Pillkoppen und Nidden bestand. Das Beständnisbuch macht folgende Angaben:

»Der Sarkawsche Waldt, darüber der itzige bestalte Jäger und Burggraff FRITZ WEGNER die uffsicht hat, fänget sich an bei der Stellstette [Gestell] der Wein Keller genandt [2]), Vnd erstrecket sich biß nach Sarkaw. Von dannen gehet er ferner an den Sarkauwischen Krugk, biß an die Heyde hinein. Vnd lieget Zwischen der Ost See vnd dem Churischen Haebe, mag fast eine meyle weges in die breite sein. Darinnen giebet eß mehrentheilß Junge Dannen, aber Kein Bawholz, vnd halten daselbst Ehlendt [Elche] vnd Wölffe, unterweilen auch Rehe auff«.

»Der Sarkawsche Waldt, soweit er im Rudawschen gelegen vndt der Wiltnuß Bereuther Zu Sarkau Veit Bötcher die uffsicht hat, fänget sich am Creutz einer Heyde an, an einem Orte grentzet er biß an den Wein Keller eine stellstette genandt, Vnd erstrecket sich biß an den großen Sarkawischen Waldt, mag ungefehr $^3/_4$ Meil weges lang Vnd $^1/_4$ Breit sein. Von dar gehet er vom Kohler landt [Kaallandt, die schmalste Stelle der Nehrung] Vnd

1) A. BEZZENBERGER, Die Kurische Nehrung und ihre Bewohner (Stuttgart 1889, S. 190 [30]–191 [31].

2) Der Name des »Weinkeller-Gestells« hat sich bis auf heutige Zeiten erhalten; es ist das b-Gestell der jetzigen Sarkauer Forst.

strecket sich hart biß Niedden, ohngefähr 6 Meilen in die länge, an etzlichen Orten aber nicht über eine Vierthel Meil weges in die Breite. Lieget Zwischen der Ostsee Vnd dem Churischen Haebe, hat viel Berge vnd tieffe Thall, giebet darinnen nichtß alß Kleine und Krumme Dannen, darbei auch fichtenstrauch, darinnen halten sich Ehlendt [Elche], Haasen, Wülffe vnd Füchse auff vnd sind Hirsche Zu hegen über 100 stück dahin gebracht, auch ein Zaun, das sie nicht austreten können, am Lattenwalde uffß newe gemachet worden«.

Im Jahre 1665 war demnach noch zusammenhängender Nehrungswald auch auf der ganzen südlichen Hälfte der Nehrung von Cranz bis Nidden vorhanden, wenn er auch schon nicht mehr große Bäume besaß, sondern durchweg nur jüngeres Gehölz aufwies, stellenweise wohl auch auf größere Strecken Heidecharakter trug. Man muß wegen der starken Abnahme der älteren Bäume schon frühzeitig forstliche Bedenken für das Schicksal dieses immer dünner werdenden Nehrungswaldes gehabt haben. Das geht übrigens aus einer Holzordnung im Schaakenschen und Fischhausenschen vom 30. März 1624 hervor, worin der Sarkausche Wald (von Cranz bis Nidden) als Hegewald erklärt wurde, in dem es weder freies Holz noch Weide gab. Erwähnt mag hierbei noch werden, daß, wie im nächsten Abschnitt näher ausgeführt wird, in diesem Waldgebiet bereits damals die Verdünung an einzelnen Stellen eingesetzt hatte, z. B. bei Altkunzen, an der Gausutte bei Rossitten und an der engsten Stelle der Nehrung im sog. Kaallandt nordöstlich von Sarkau. In den Wäldern der Kurischen Nehrung war um dieselbe Zeit (1640) noch die Waldbienenzucht in Blüte, wie man aus Friedr. Samuel Bock's Versuch einer wirtschaftlichen Naturgeschichte von Ost- und Westpreußen (Dessau 1785. Bd. V, S. 201—202) entnehmen kann. Bock schreibt darüber:

»Um 1650 herum hatte die Bienenzucht in den landesherrschaftlichen Wäldern sich merklich verbreitet. Für die Nutzung der herrschaftlichen Waldungen zu den Bienen und für die Freyheit, daselbst Beuten auszuarbeiten, musten die Pächter im An-

fange eine gewisse Menge Honig, hernach aber anstatt dessen einen jährlichen Zins, nämlich 40 Mark Preußisch, jede Mark zu 20 preuß. Groschen gerechnet, entrichten. Diesen Pächtern, die mit den Waldbienen vor anderen wohl umzugehen wusten, wurde noch überdem, da wenige solche Kenntnis besaßen, ein Stück Landes zur unentgeldlichen Nutzung bewilliget. Und so entstanden ganze Beutnerdörfer, deren Bewohner dem Ackerbau und zugleich der Bienenzucht in den nahegelegenen Waldungen nachgingen. Dieses doppelte Gewerbe brachte den Beutnern zwiefachen Vorteil, zumal es ihrer Freiheit überlassen war, soviele Bienenstöcke in den angewiesenen Waldungen auszuarbeiten, als sie nur wollten, daher sie vor den übrigen Landeinsaßen von gutem Vermögen waren.

Andere herrschaftliche Unterthanen, die bey den Häusern in ihren Gärten Bienen hielten, musten statt des Zinses die Helfte des eingekommenen Honigs an die Herrschaft liefern, und damit hiebey kein Unterschleif vorgienge musten die Landschöppen bey jedem Honigbruch zugegen seyn. Dieses letztere fand auch so gar auf der Curischen Nehrung statt, alwo, welches merkwürdig ist, vor anderthalb hundert Jahren Beuten waren, daher man in dem Anhange zur neuen revidirten Haab- und Fischordnung von 1640 folgende Worte lieset: „Die Fischmeistere und der Burggraf zu Rossitten sollen auf die Beuten in der Nehrung sehen, daß dieselbige ohne Beyseyn der Dienere, so dazu verordnet, nicht gebrochen werden“«.

In Beziehung zur Bienenzucht im alten Nehrungswald steht eine während der Aufnahmen an vielen Punkten der Kurischen Nehrung in dem alten Waldboden gemachte, anderen Nehrungsforschern bisher entgangene Beobachtung, das außerordentlich häufige Vorkommen von Stengeln und Wurzeln des gewöhnlichen Heidekrauts (*Calluna vulgaris*), das heute, abgesehen von dem angrenzenden Gebiet des Cranzer Hochmoors, auf der ganzen Kurischen Nehrung ausgestorben ist. Der alte Nehrungswald scheint das Haidekraut auf seinem Waldboden in großer Menge gehabt und damit den Bienen vorzügliche Lebensbedingungen geboten

zu haben. Eine eigentümliche alte Sitte zur Hebung der Bienenzucht in solchen Wäldern und Heideflächen schildert CASPAR HENNENBERGER in der »Erclerung der Preussischen grössern Landtaffel« (Königsberg 1595) folgendermaßen:

»Solche örter, die nur Fichten oder die Feisten wolrichenden Kinbeume tragen . ., darunter auch das Heydenkraut gerne wechset, das man zuuoren vmb das dritte jahr pflag auszubrennen, damit junge Heyden wüchsen, dem Wilde vnd den Bienen (der wunder viel darinnen sein in Beuten) zur narung vnd vnterhaltung.«

Diese alte Sitte des Heidekraut-Ausbrennens erklärt übrigens zwanglos eine weitere Erscheinung des alten Waldbodens des Nehrungswaldes, die zu manchen Fehlschlüssen geführt, das außerordentlich häufige Vorkommen von kleinen Stückchen von Holzkohle auf der Oberfläche des alten Waldbodens (z. B. am Wingkap nördlich von Perwelk und an vielen anderen Stellen). Daß diese Brandspuren, wie man oft irrig angenommen hat, nichts mit großen Waldbränden des Nehrungswaldes zu tun haben und gar auf die Art seines Unterganges hindeuten, beweisen die gerade an diesen Stellen in der Düne völlig unverbrannt erhaltenen, großen vom Flugsand verschütteten alten Bäume des Nehrungswaldes.

Außer den harten, schwer verwesenden Stengeln und Wurzeln des Heidekrauts enthält der alte Waldboden des Nehrungswaldes auf seiner Oberfläche noch zahlreiche kleine Kiefernzapfen und die langen, sog. »Tannen«zapfen der Fichte. Sehr häufig auf dem alten Waldboden (und auch auf den geologischen Karten der Nehrung durch besonderes Zeichen kenntlich gemacht,) ist das Vorkommen von großen Baumstubben und meist auf große Länge noch erhaltenen Baumstämmen, vorzugsweise von Kiefern, die man meilenweit in den Dünen noch in nahezu voller Größe auf dem verschütteten alten Waldboden nachweisen kann (Fig. 17). So werden z. B. in der Gegend von Perwelk und Schwarzort von den Einwohnern von Perwelk alljährlich zahlreiche solche Stämme wegen ihres Harzreichtums auf der Wanderdüne oberhalb des alten Waldbodens ausgegraben, sog. »Kienbäume«, auf deren Vorkommen in solchen Heidewäldern, wie erwähnt, schon CASPAR

Reste des alten Waldbodens
an der Wanderdüne bei Perwelk.



Fig. 17.

Hennenberger im Jahre 1595 hingewiesen hat. Eigentümlich für diese »Baumkirchhöfe« im Dünensand über dem alten Waldboden ist das häufige Auftreten von hohlen Baumstämmen, bei denen merkwürdiger Weise nur die Rinde als dunkler Kreisquerschnitt im Dünensand völlig erhalten geblieben ist, während das innere Holz vollkommen zu brauner, lockerer Baummulmerde zersetzt ist, die durch eingewehten Dünensand meist zusammengedrückt ist. Beim Betreten der Wanderdünen im Bereich solcher Baumkirchhöfe bricht man manchmal mit einem Fuß in einen solchen hohlen Baumstamm ein. Die Erzählungen von Gefahren durch die hohlen Baumstämme beim Betreten der Wanderdüne sind ebenso übertrieben wie ähnliche Mitteilungen über die Triebsand-Gefahren. Hohle Baumstämme und noch erhaltene kienige Bäume treten stets zusammen in demselben Baumkirchhof vor. Genau die gleichen Beobachtungen macht man übrigens an dem außerhalb der Nehrung befindlichen prächtigen Baumkirchhof von Nimmersatt[1]).

Außer Kiefern und Fichten enthält der alte Nehrungswald auf seinen Bergen noch stellenweise Eichen, wie sie im Schwarzorter Walde noch heute teilweise erhalten sind, und auch Linden, als deren letzte die schöne Grikinn-Linde am Nordende von Schwarzort erhalten geblieben ist. In den Niederungen und Mulden der bewaldeten Dünenberge war vorwiegend Laubwald vorhanden (Erlen, Birken und Eschen). Der alte Nehrungswald war demnach ein Mischwald, dessen hohe Dünenkämme vorwiegend Nadelwald und dessen Täler und Niederungen meist Laubwald aufwiesen. So heißt es z. B. im Bericht- oder Beständnisbuch des Amtes Mümmel (Memel), angefangen Trinitatis 1722: »Die Nehrung zwischen der See und dem Haffe von dem Sandkrug an bis ungefähr $^1/_8$ Meile hinter Nidden (soweit reichte der Memeler Bezirk bis zur Memeler Kreisgrenze bei Strandkilometer 50,5) ist einer Viertel oder minder Meile breit; hierinnen ist Fichten und Dannen-

---

[1]) H. Hess v. Wichdorff, Über Flugsandebenen an der Ostseeküste im nördlichen Ostpreußen (Jahrb. d. Kgl. Geolog. Landesanst. für 1915, Bd. 36, Teil 1, S. 536—540).

bauholz (d. h. Kiefern- und Fichten-Hochwald), an einigen Orten Eschen, Ellern (Erlen) und Eichen wie auch Birkenholz und viel Hirschen, Rehen, Hasen wie auch Füchsen vorhanden; item finden sich auch große Sandberge darinnen.« Aus dem weiter oben wiedergegebenen Bericht über die Beschaffenheit des Nehrungswaldes im südlichen Teile der Nehrung von Sarkau bis Nidden aus dem Jahre 1665 möchte man entnehmen, daß der Nehrungswald vorwiegend nur aus jüngeren Holzbeständen sich zusammengesetzt habe. Im nächsten Abschnitt wird näher geschildert werden, daß gerade in diesem südlichen Teil bereits vor dieser Zeit an einzelnen Stellen Wanderdünenbildungen eingesetzt hatten und der noch bestehende Wald damals in einem allmählichen Rückgangsstadium und in Auflösung sich befand. Die zahllosen großen Stämme der Baumkirchhöfe in allen Teilen der Nehrung beweisen, daß auf große Strecken der Nehrung starker Hochwald bestanden hat, wie er noch bis heute bei Schwarzort erhalten geblieben ist. Daß dieser schöne Nehrungshochwald zum Teil erst ziemlich spät verschwunden ist, lehrt u. a. die SCHROETTER'sche Karte aus den Jahren 1796—1802 mit dem noch erhaltenen Pillkopper Wald und der großen Nidder Forst. Wie die Forst von Nidden noch damals einen prächtigen Hochwald darstellte, der heute fast völlig verschwunden ist und durch junges Kiefernholz dürftig ersetzt ist, das lehrt wehmütig jener Holzverkauf der Oberförsterei Kranz im November 1828, in dem angeboten wurde »abgestandenes Kiefernholz im Belauf Nidden, welches auf hohen Sandbergen in einem 200- bis 300jährigen Alter eine vorzügliche Stärke mitunter erreicht hat, welches in den benachbarten Forsten selten von solcher Stärke vorgefunden wird.« Übrigens wurde nach den Akten des Landratamts zu Memel schon im Jahre 1818 das zum Bau der Brücke bei Eckitten nördlich Memel erforderliche Holz, und zwar »vorzüglich das extra starke Bauholz« dem Forstrevier in Nidden entnommen.

Fassen wir nun die oben mitgeteilten einzelnen Tatsachen zusammen, so ergibt sich, daß die Kurische Nehrung im Mittelalter noch vollständig bewaldet war. Auf ihren damaligen steilen

Dünenkämmen trug sie vorwiegend einen stattlichen Hochwald, stellenweise abwechselnd mit jüngeren Waldbeständen. Dann wieder, namentlich wohl auf der Nehrungsplatte, herrschte auf gewisse Strecken hin Heidecharakter mit niedrigen Kiefernkusseln und Erlen-, Birken- und Eschen-Wäldern vor, während ihr Hauptgebiet ebenfalls dicht bewaldet war. Die Nehrung war in ihrer ganzen Ausdehnung, abgesehen von der unmittelbaren Nachbarschaft des Strandes, wo sich Sanddünen stets anhäuften[1]), mit einer zusammenhängenden Vegetationsdecke versehen und vollständig bewaldet.

Wie war nun die Oberflächenbeschaffenheit der bewaldeten Nehrung zu jener Zeit, als die Wanderdünen noch nicht vorhanden waren? Schon früher ist bemerkt worden, daß die Nehrungsplatte stets eine große Rolle im Landschaftscharakter gespielt hat und daß sie aus dem Mittelalter her sich z. B. im ganzen Grenzer Forstrevier, im heutigen Sarkauer Wald, unverändert erhalten hat. Im großen und ganzen kann man sagen, daß abgesehen von der Gegend von Schwarzort, wo sie breiter wie heute war, die Nehrungsplatte ungefähr dieselbe Lage und Verbreitung wie heute hatte, nachdem die Wanderdünen inzwischen größtenteils wieder bis an das Haffufer vorgerückt sind. Die jetzige Ausdehnung der Nehrungsplatte gibt annähernd ihre Verbreitung im Mittelalter und überhaupt zur Zeit der völligen Bewaldung der Nehrung wieder.

Nun ist aber in den alten Berichten auch von den bewaldeten Sandbergen die Rede. Im Beständnisbuch von 1655 heißt es z. B. ausdrücklich von dem alten Nehrungswald: »Hat viele Berge und tiefe Täler«. Diese Beschreibung paßt natürlich nicht auf so einfach geschlossen in einer Kette dahinziehender Sanddünen, wie sie unsere heutigen Wanderdünen darstellen. Daß die Form der

[1]) Sanddünen entstanden auch bei geschlossener Bewaldung des Hinterlandes stets in der Umgebung des Seestrandes, wie z. B. auch aus einer Urkunde vom 8. Februar 1253 hervorgeht, in der die Grenzen des Memeler Stadtgebietes festgelegt werden: »went to eme luttiken see, von der see went to den saut bergen bi den mere und von den mere went to der Memele und die Memele op to gande, went do der stat termpten«.

Zu Seite 59.

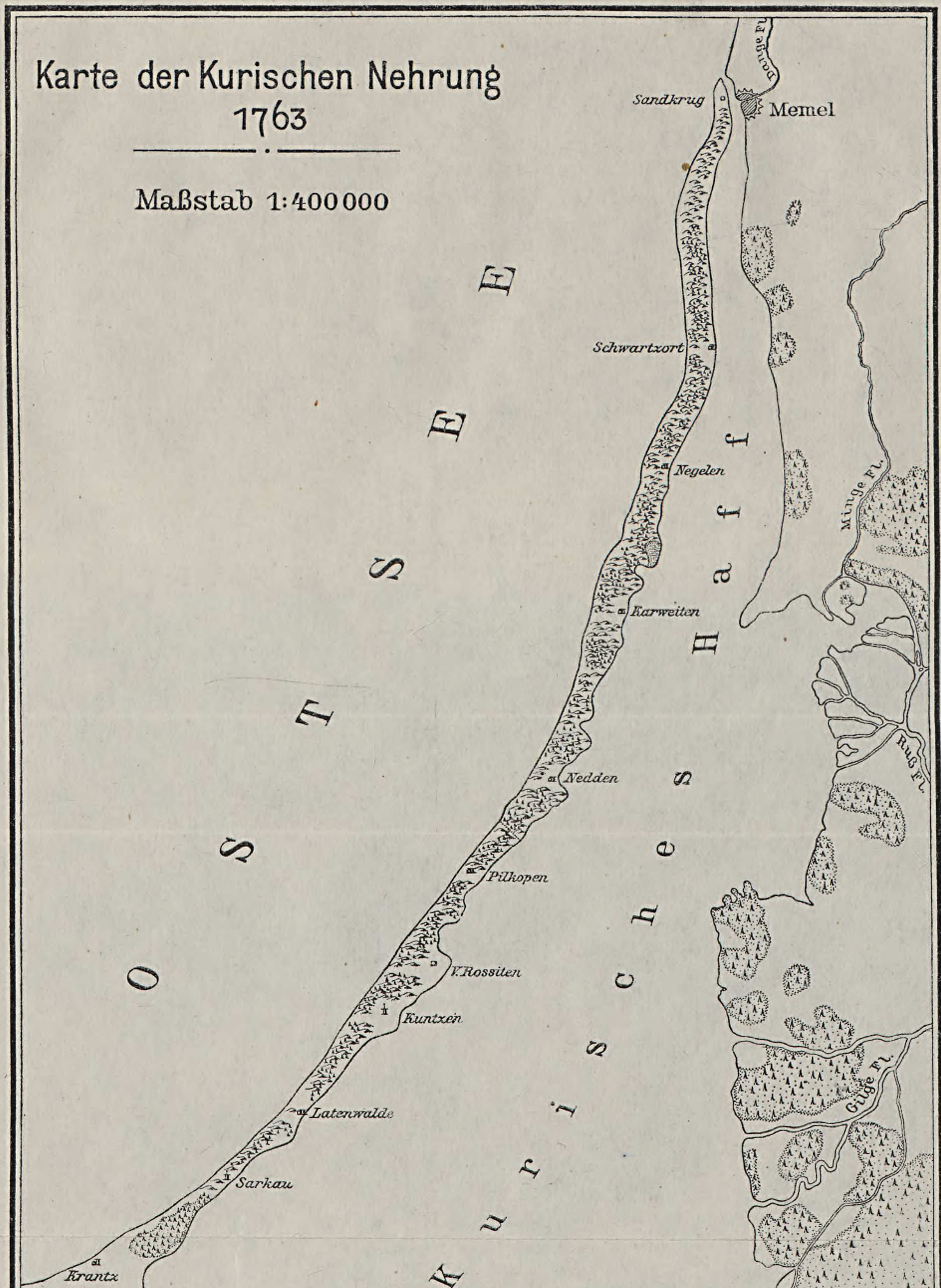


Fig. 18. **Die Parabeldünen der Kurischen Nehrung um das Jahr 1763.**

damaligen bewaldeten Sanddünen eine völlig andere wie diejenige der Wanderdünen war, geht schon aus der eigentümlichen topographischen Darstellung der Karte von 1763 und ebenso der vorzüglichen Karte von Kaspar Hennenberger aus dem Jahre 1576 hervor. Auf diesen Karten sind lauter Dünenbergrücken angegeben, deren Richtung senkrecht zur Nehrungserstreckung (also auch senkrecht zur späteren Wanderdünenlinie) läuft, dazwischen sind Täler quer zur Nehrungsrichtung vorhanden (Fig 18). Man könnte sich aus dieser mindestens auffälligen Darstellung kein anschauliches Bild der Dünenberge der damaligen Zeit machen, wenn nicht im Schwarzorter Hochwald diese alten bewaldeten Dünenhöhenzüge aus der Vorzeit der Nehrung glücklicher Weise bis auf den heutigen Tag erhalten geblieben wären. Bei Schwarzort ist es nämlich infolge rechtzeitiger Festlegung und Wiederanforstung der Wanderdüne nicht gelungen, den ganzen Nehrungswald mit seinen hohen bewaldeten Dünenkämmen und seinen tiefen romantischen Tälern zu verschütten und zu vernichten. Er ist in großen Teilen erhalten geblieben. Im Schwarzorter Wald trifft man zahlreiche quer zur Nehrungsrichtung laufende alte, bewaldete, steilabfallende Dünenkämme an, die sich nahe am Haffufer zu hohen Dünenquerkämmen vereinigen, die in der Richtung des Haffufers sich hinziehen und fast senkrecht zum Haff abfallen. Diese hohen Steilufer mit ihrem majestätischen, prächtigen Föhrenwald auf der Kuppenhöhe geben den Dünenformen einen hohen landschaftlichen Reiz. Neben ihnen greifen schmale, ebene Täler tief in das alte Dünengelände ein, auf beiden Seiten von steilen bewaldeten Dünenkämmen umgeben. Diese stillen, malerischen Täler inmitten des bergigen Hochwaldes, diese tiefen Einbuchtungen und moorigen Niederungen (z. B. die Grikinn-Schlucht) haben nichts mit durch Regenwasser ausgewaschenen Erosions-Schluchten zu tun, sondern sind lediglich natürliche Einkerbungen des eigentümlichen Dünenketten-Systems, dem der Schwarzorter Wald seine anziehende landschaftliche Mannigfaltigkeit und Schönheit verdankt. Ein Blick auf die beigegebene Übersichtskarte der alten bewaldeten Dünenkämme bei Schwarzort (Fig. 19) ergiebt sofort,

Alte Parabeldünen bei Schwarzort.



Maßstab 1:30000

1000 500 0 1000 m

Alte Parabeldünen

Künstliche Anlandung durch Haffbaggerschlamm (seit 1860)

Fig. 19.

daß es sich um alte echte Parabeldünen handelt, die nach Westen und Nordwesten in ihren Flügelenden durch die Wanderdüne bereits verschüttet sind. Auch die schwachen Reste des einstigen Nidder Hochwaldes bei Skrusdin und Purwin zeigen noch deutlich die gleichen charakteristischen Formen der hohen Parabeldünen, die hier noch um das Jahr 1800 in ebenso großem Umfange und in ebenso prächtiger Weise erhalten gewesen sind wie heute noch bei Schwarzort.

Von Wichtigkeit ist nun der Nachweis, daß der alte Nehrungswald auch in seinem ganzen heute von den Wanderdünen verschütteten ehemaligen Verbreitungsgebiet, soweit er sich nicht auf die ebene Nehrungsplatte ausdehnte, die gleichen Parabeldünen bewaldete. In diesem Zusammenhange ist auch die oben angezogene Schilderung des Nehrungswaldes verständlich, wonach der Nehrungswald »viele Berge und tiefe Täler« besaß. Damit gewinnen nun auch die höchst eigenartigen und unerklärlichen schleifen- und arabeskenartigen Schnittflächen des alten Waldbodens auf den Auswehungsflächen an der Seeseite der Wanderdünen klare Bedeutung. Sie beweisen, daß der alte Waldboden nicht ebene Flächen bedeckte, sondern die Ausläufer und Flügelenden von oft recht steilen Parabeldünen. Die beiden folgenden Profile von Aufschlüssen im alten Waldboden der Wanderdüne (Fig. 20 und 21) lassen deutlich das Flügelende einer alten bewaldeten Parabeldüne im Querschnitt und Längsschnitt erkennen.

Damit findet gleichzeitig die auffällige Erscheinung Erklärung, daß an einer Anzahl von Stellen der Wanderdüne diese riffartig nach der Seeseite weit zurückspringt, Punkte, an denen gleichzeitig der alte Waldboden überall aufgeschlossen ist. Es sind diese Stellen Flügelenden von Parabeldünen. Diese Punkte sind im Laufe der Wanderdünen-Entwicklung allmählich immer mehr verschwunden und ausgeglichen und heute nur noch an einzelnen Stellen nachweisbar. Noch um das Jahr 1800 waren sie dagegen, wie ein Blick auf die SCHRÖTTER'sche Karte dartut, außerordentlich häufig, wie die zahllosen damals vorhandenen vor- und rückspringenden Vorsprünge und Quer-Rückenfortsätze der Wander-

düne nachweisen. In den Wanderdünen sind aber nicht nur die Flügelenden der alten Parabeldünen im Verlauf des alten Waldbodens erkennbar, sondern auch, wo die Linien des alten Wald-

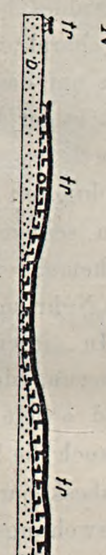


Fig. 20. **Längsschnitt durch die Wanderdüne bei km 27,5** (Blatt Perwelk), **den Querschnitt einer alten bewaldeten Parabeldüne (Dünenwall und Seitentäler) zeigend.**
Maßstab 1 : 2500 in natürlichem Höhenverhältnis.

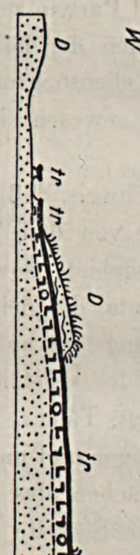


Fig. 21. **Zugehöriger Querschnitt durch die Wanderdüne bei km 27,5** (Blatt Perwelk), **den Längsschnitt längs des Rückens der alten bewaldeten Parabeldüne zeigend.**
Maßstab 1 : 2500 in natürlichem Höhenverhältnis.

bodens höher hinauf am seeseitigen Abhang der Wanderdüne annähernd eben entlanglaufen, die steilen hohen Querriegel, die Hauptdünenkämme der Parabeldünen. Zwischen zwei Flügelenden einer verdünten Parabeldüne läßt sich der einstige hohe und steilabfallende Mittelkamm weit oben am Westabhang der Wanderdüne durch hochgelegene Teile des alten Waldbodens noch nachweisen. Stellenweise erreicht der alte Waldboden mit den Resten seiner verschütteten Waldbäume sehr bedeutende Meereshöhe. Daß die alten Parabeldünen des alten Waldbodens oft recht beträchtliche Höhen besaßen, zeigen schon die noch erhaltenen Parabeldünen bei Schwarzort, die u. a. folgende Höhen erreichen: 30,7 m, 33 m, 35,3 m, 39,5 m, 42 m und 45,4 m. Auch innerhalb der Wanderdüne sind solche außerordentlichen Höhen des alten Waldbodens und damit der alten Parabeldüne nachgewiesen. So war z. B. dort, wo heute die hohe Wanderdüne des Wingkaps nördlich von Perwelk sich erhebt (57,6 m über dem Seespiegel), eine sehr hohe Parabeldüne, deren Höhe bis über 40 m durch alten Waldboden bereits nachgewiesen ist, innerhalb der Wanderdüne aber vermutlich noch größer sein dürfte.

Der Zug der alten Parabeldünen des ehemaligen Nehrungswaldes endigte gewöhnlich nahe am Haffufer (abgesehen von den vorspringenden Haken) und hatte sein Hauptverbreitungsgebiet etwa dort, wo heute die Hauptkette der Wanderdünen entlang zieht. Das beweisen unter anderem das Vorkommen und die Profilformen des alten Waldbodens in den Wanderdünen.

Der Fall vom Wingkap, wo in einer 57,6 m hohen Wanderdüne als Kern eine über 40 m hohe alte bewaldete Parabeldüne verschüttet liegt, zeigt übrigens, wie irrig die allgemein verbreitete Meinung ist, daß die Wanderdüne in ihrer ganzen Höhe über der Nehrungsplatte eine Neubildung sei. Manchmal umhüllt die Wanderdüne nur in dünner Decke die steilen Kämme einer alten bewaldeten Parabeldüne, deren tiefe Täler sie allerdings völlig ausgeglichen hat. Das Vorkommen von isolierten Erosionskuppen von grünem Ortstein nahe und auf dem Kamm etwas niedriger Wanderdünen läßt sogar die Wahrscheinlichkeit zu, daß hier

während der Zeit des Nehrungswaldes noch höhere Parabeldünen einst vorhanden gewesen sind, als die heutige Wanderdüne an Höhe aufweist, daß also hier sogar die alten Parabeldünen teilweise auf der Höhe der Wanderdüne erodiert sind. Das scheint z. B. bei jenem Teil der Wanderdüne der Fall zu sein, der südlich von Schwarzort vom Schafenberghaken an bis zum Neegelnschen Haken entlangzieht (Schafen-Berg und südlich anstoßende Berge) und auffällige aufgesetzte Erosionskuppen in großer Zahl aufweist.

Trotz der starken Verwischung der alten Parabeldünen des Nehrungswaldes durch die verschüttende und nivellierende Tätigder Wanderdüne ist ihr früheres allgemeines Vorhandensein und ihr Landschaftscharakter einwandfrei überall im Gebiete der Kurischen Nehrung damit festgestellt. Spätere eingehendere Forschungen werden diese neuen Ergebnisse der Nehrungsgeologie noch wesentlich ergänzen können. Auch wird es vielleicht einmal durch systematisches tieferes Abbohren der Wanderdünen gelingen, die Lage und Gestalt der verschütteten alten Parabeldünen im Inneren der Wanderdüne kartenmäßig festzustellen und damit eine genaue Karte und eine sichere Rekonstruktion des Oberflächenbildes des Nehrung im Mittelalter vor dem Auftreten der Wanderdünen zu schaffen. Hier genügt es, einwandfrei nachgewiesen zu haben, daß im Mittelalter die Kurische Nehrung lediglich aus einer breiten bewaldeten Nehrungsplatte auf der Seeseite und einer langhinziehenden, stark bewegten bewaldeten Parabeldünen-Zone auf der Haffseite bestand, die sehr steile und vielverzweigte Dünenkämme besaß, deren Höhe kaum hinter der unserer heutigen Wanderdünen zurückstand. Die Wanderdünen haben gegenwärtig ungefähr das Verbreitungsgebiet der alten, bewaldeten Parabeldünen-Zone inne.

Von besonderer Wichtigkeit ist nun die Beobachtung, daß nicht nur auf der Nehrung am Westufer des Kurischen Haffes diese Parabeldünen sich einst in so großem Umfange gebildet haben, sondern auch auf der Ostseeseite des Haffes im Hinterland des Memeldeltas in ganz derselben großzügigen Weise —

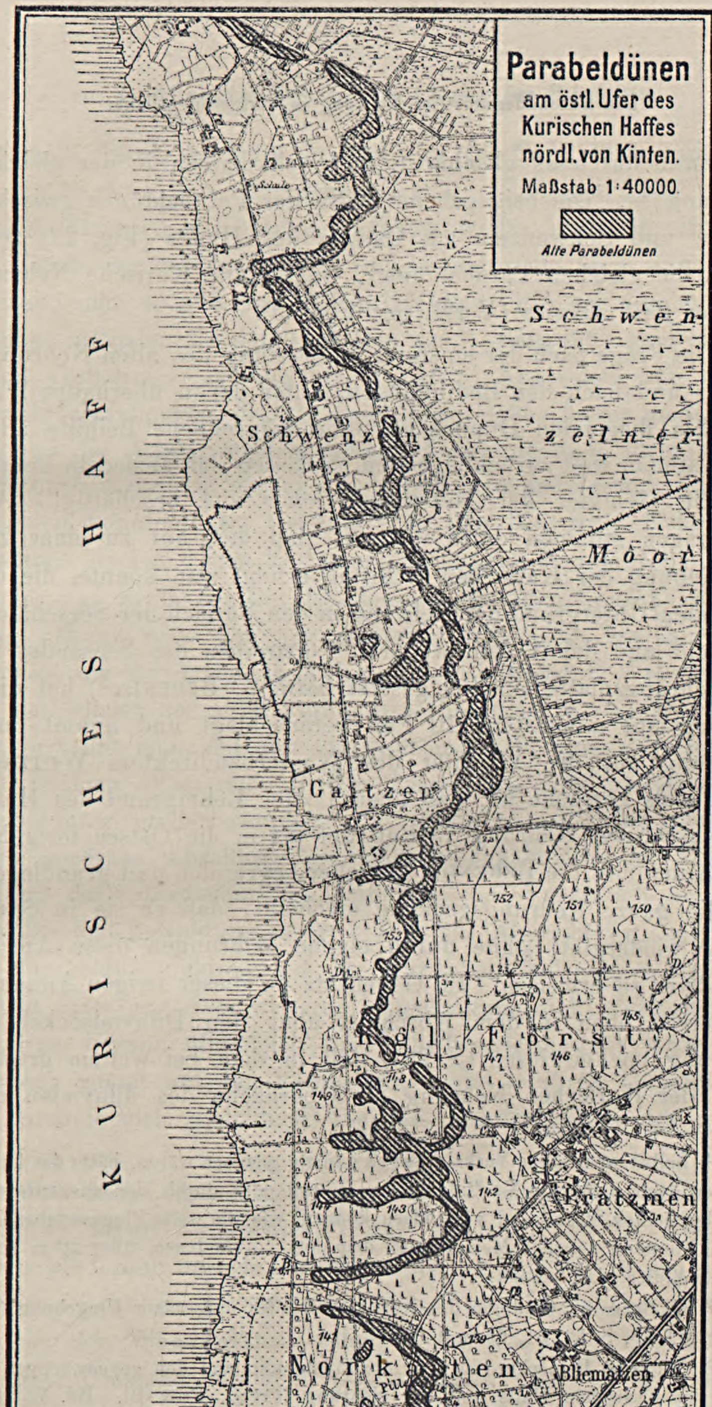


Fig. 22. **Parabeldünen im Memeldelta am Ostufer des Haffes.**

und zwar durchaus gleichartig und vollkommen in der gleichen Richtung —. Die beigegebene Karte der Parabeldünen zwischen Kinten und Schwenzeln am Ostufer des Haffes (Fig. 22) zeigt genau die gleichen Parabeldünen, wie sie die Kurische Nehrung in alter Zeit aufwies (Vergl. mit Fig. 19).

Die Frage nach der einstigen Entstehung des alten Nehrungswaldes und nach den Bedingungen, unter denen überhaupt Wald auf dem fliegenden Dünensand ohne menschliche Beihilfe allein von Natur in weit zurückliegenden Vorzeiten sich ansiedeln konnte, hat die Gemüter der Nehrungsforscher viel beschäftigt. Alle Meinungen stimmen darin überein, daß dies nur zu einer Zeit der Hebung der Kurischen Nehrung erfolgt sein könnte, die den diluvialen Untergrund der Nehrung in den Bereich der Seeschälung gebracht und damit dem weiteren Forttreiben des Seesandes auf die Nehrungsplatte ein Ziel gesetzt hätte[1]). Berendt[2]) hat diese Hebung auf mindestens 10 Fuß veranschlagt und nimmt unter Berufung auf die Autorität des Wasserbaudirektors Wutzke[3]) einfach als Tatsache an, daß überall »der Lehmgrund des Haffes auch unter der Nehrung 15 Fuß tief bis in die Ostsee fortgeht«, eine Annahme, die Berendt so sicher begründet und grundlegend für die ganze Nehrungsgeologie erscheint, daß er sie in Sperrdruck wiedergibt, ohne durch eigene Bohrungen diese Ansicht irgendwie zu erweisen. Im Gegensatz zu dieser irrigen Annahme ist bereits oben in dem Abschnitt über den Diluvialsockel der Nehrung nachgewiesen (S. 24), daß in dem bei weitem größten Teile der Kurischen Nehrung die Oberfläche des diluvialen Un-

[1]) Selbst wenn diese Verhältnisse so günstig gewesen wären, hätte das Lehmsteilufer doch nicht die Verdünung des Hinterlandes durch den ausgeworfenen und abgewehten Strandsand verhindern können, wie die weite Flugsandebene bei Seebad Försterei nördlich Memel hinter dem dort vorhandenen, über 20 m hohen Lehm-Steilufer klar beweist.

[2]) G. Berendt, Geologie des Kurischen Haffes und seiner Umgebung (Königsberg 1869, S. 56, 61, 63 und 64).

[3]) Wutzke, Bemerkungen über die Entstehung und den gegenwärtigen Zustand des Kurischen Haffs und der Nehrung (Preuß. Prov.-Bl. Bd. V, 1833, S. 122—138).

tergrunds durchaus nicht in 5 m (= 15 Fuß) Tiefe, sondern 23—36 m unter dem Meeresspiegel ruht. Berendt hätte, wenn er seine Theorie auf Tatsachen aufbauen wollte, nicht eine Hebung des Landes um mindestens 10 Fuß, sondern um 36 m annehmen müssen, eine so außerordentliche Hebung, die bei den angrenzenden diluvialen Festlandsgebieten (z. B. Samland) ganz eigenartige Verhältnisse hervorgebracht hätte. Abgesehen von dieser Unwahrscheinlichkeit erklärt seine Theorie überhaupt nicht, wie sich nun die steilen, hochgelegenen Dünenkuppen, in ihrer hohen Lage noch mehr wie vorher den Seestürmen ausgesetzt, trotzdem bewalden konnten. Im Gegensatz zu den bisherigen Nehrungsforschern erscheint dem Verfasser überhaupt keinerlei Hebung des Landes zur Erklärung der Entstehung des alten Nehrungswaldes nötig. Wenn man sich nur genügend frei macht von den Eindrücken, die die damals ja noch gar nicht bestehende Wanderdüne der Vorstellung der alten Verhältnisse hindernd in den Weg legt, dann erkennt man, daß der alte Nehrungswald ohne weiteres bei dem jetzigen Wasserspiegel der Ostsee entstehen konnte. Die Parabeldünen stellen nämlich, wie bereits mehrfach erwiesen ist, einen gewissen Abschluß, ein Stillstandsphänomen der Dünenbildung dar, das leicht zur Annahme von Vegetation und anschließender Bewaldung neigt. In dem Augenblicke, als sich die Parabeldünenbildung auf der Kurischen Nehrung völlig entwickelt hatte und einer weiteren Umgestaltung nicht mehr zugänglich war, begann allmählich die Selbstbewaldung der Kurischen Nehrung zuerst auf den Parabeldünen und in ihren Dünentälern und breitete sich schließlich über die Nehrungsplatte und ganze Nehrung aus.

Was ferner das Alter des alten Waldbodens und damit des alten Nehrungswaldes anbetrifft, so ist zunächst bereits wiederholt dargetan worden, daß der alte Waldboden ebenso wie der Nehrungswald im Ausgang des Mittelalters vor Entstehung der Wanderdünen schon bestanden hat. Ein äußerst günstiger Umstand läßt aber klar erkennen, daß der alte Waldboden ein weit höheres Alter besitzt. Dort, wo die Abwehung

auf der Seeseite der Wanderdüne die Oberfläche des alten Waldbodens bloßlegt, kommen alle Kulturreste zutage und die Spuren aller Ereignisse, die sich im einstigen Nehrungswald zugetragen haben. Das schmale schwarze Band des alten Waldbodens auf den Wanderdünen ist seit langen Zeiten den Nehrungsforschern als wertvolle Fundgrube bekannt. Auf ihr liegt der Pestkirchhof von Nidden, der alte Kirchhof von Neustadt bei Pillkoppen, der 1569 verschüttete Kirchhof von Alt-Kunzen und eine Reihe weiterer in historischen Zeiten verschütteter Friedhöfe[1]) versandeter Nehrungsdörfer, die nach dem Weiterwandern der Wanderdünen, die sie einst begraben haben, an der Seeseite wieder zutage treten und eine schauerliche Wiederauferstehung erleben. Auf dem freigelegten alten Waldboden der Wanderdüne aber finden sich nicht nur solche historischen Spuren der früheren Geschichte der Nehrung, sondern sehr reichlich auch Funde der ältesten Vergangenheit, aus der jüngeren Steinzeit. Der alte Waldboden der Kurischen Nehrung ist so ungewöhnlich reich an Überresten dieser weit zurückliegenden Kulturzeit der Menschheit wie keine andere Gegend Norddeutschlands[2]). Es handelt sich hier nicht um Begräbnisstellen, sondern um ausgedehnte menschliche Wohnplätze zur jüngeren Steinzeit, deren mehrere Hundert im Laufe der Zeiten aufgefunden und untersucht worden sind. Diese uralten Wohnplätze zeichnen sich durch eine sehr große Zahl von Urnenscherben aus, die meist groben Gefäßen zum Hausgebrauch angehört haben und nicht als Begräbnisurnen gedient haben. Dazwischen liegen reichlich Seestrandgerölle, die von der vorgeschichtlichen Bevölkerung auf die bewaldeten Berge herauf gebracht worden sind und nicht etwa durch Sturmfluten dahin

---

[1]) Diese Kirchhöfe sind auf der topographischen Grundlage der geologischen Spezialkarten eingetragen.

[2]) O. Tischler, Bericht über die prähistor.-anthropologischen Arbeiten der physikal.-ökonomischen Gesellschaft (Schriften der physikal.-ökonom. Gesellsch. Königsberg, Bd. XVIII (1877), S. 258ff.), ferner O. Tischler, Beiträge zur Kenntnis der Steinzeit in Ostpreußen (ibidem Bd. XXIII, 1882, S. 18 ff. und schließlich O. Tischler, Die neuesten Entdeckungen aus der Steinzeit im ostbaltischen Gebiet (ibidem Bd. XXIV, 1883, S. 89 ff.).

verschlagen sind. Vielfach weisen diese Seestrandgerölle Brandrisse auf, ein Beweis, daß sie beim Feuerherde gebraucht worden sind (Fig. 23). Seltener werden größere Getreidemahlsteine aufgedeckt. Dann und wann finden sich auf diesen alten steinzeitlichen Wohnplätzen Steinäxte, Steinhämmer und Steinmeißel meist aus Amphibolit, seltener aus Granit oder Feuerstein. Was nun namentlich die Steinhämmer so wertvoll für die Beurteilung der Steinzeitkultur auf der Kurischen Nehrung macht, ist der Um-



Fig. 23. **Strandgerölle vom alten Waldboden mit Brandrissen.**

stand, daß unter ihnen viele gefunden werden, bei denen das Loch für den Holz- oder Horngriff des Hammers noch nicht fertig durchbohrt ist (vergl. Fig. 2 der beigegebenen Tafel I). Man sieht genau, auf welche Weise die alten Steinzeitmenschen mit Hilfe von hohlen runden Knochen mühselig die Hammerlöcher in den Steinhammer bohrten und entdeckt sogar oft noch die übrig bleibenden Bohrzapfen an Ort und Stelle, ein ausgezeichneter Beweis dafür, daß die Steinzeitbewohner der Kurischen Nehrung

ihre Steinwerkzeuge selbst an ihren Wohnplätzen herstellten. Besonders reichlich sind an diesen Stellen prächtig gearbeitete Pfeilspitzen aus Feuerstein (vergl. die Abbildungen auf Tafel I), sowie Feuersteinmesser und -Schaber zu finden, die, wie viele Abfallsplitter zeigen, ebenfalls an Ort und Stelle gefertigt worden sind. Sehr häufig ist auch Strandbernstein, der von der steinzeitlichen Bevölkerung am Strande der Nehrung, wo er noch heute nach Stürmen zusammen mit großen Tangmassen in größerer Menge ausgeworfen wird, gesammelt wurde, in größeren Mengen beisammen auf dem alten Waldboden gefunden worden. Daß die Steinzeitmenschen den Bernstein systematisch sammelten, hat ein bedeutsamer Fund des Musikdirektors Ernst in Memel dargetan, der vor einer Reihe von Jahren an einer solchen steinzeitlichen Wohnstätte auf dem alten Waldboden der Nehrung ein urnenartiges steinzeitliches Hausgefäß, angefüllt mit uraltem [1]) rohem Strandbernstein, aufdeckte. Neben dem fast ausschließlich vorkommenden rohen Bernstein sind selten bearbeitete Bernsteinstücke [2]) auf dem alten Waldboden bloßgelegt worden: Bernsteinringe, Bernsteinröhren, durchbohrte Bernsteinanhänger und ganz vereinzelt menschliche Figuren aus Bernstein mit Löchern zum Aufhängen. Auch sie zeigen deutliche Steinzeitformen und entsprechen den gleichartigen Funden bei Prökuls und im Bernsteinlager bei Schwarzort.

Aus den außerordentlich zahlreichen Steinzeitfunden auf dem alten Waldboden der Kurischen Nehrung ergibt sich, daß die Kurische Nehrung in der ostbaltischen jüngeren Steinzeit recht zahlreich besiedelt war und eine nicht unbedeutende Bevölkerungszahl aufzuweisen hatte.

Der Umstand, daß die steinzeitlichen Funde sämtlich auf der Oberfläche des alten Waldbodens liegen, weist darauf hin, daß

---

[1]) Dieser auf dem alten Waldboden sich findende steinzeitliche Bernstein unterscheidet sich scharf von dem jetzigen Strandbernstein durch eine tiefgreifende dunkle Zersetzungskruste, die durch tiefe Rillen in lauter kleine polyedrische Stückchen geteilt ist (Fig. 24).

[2]) Klebs, Bernsteinschmuck der Steinzeit (Königsberg 1882).

bereits in den Jahren 2000—2400 vor Christus der alte Waldboden längst vollständig vorhanden war, daß er mithin älter noch als die jüngste Steinzeit, das sog. Jungneolithikum, ist. Gleichzeitig aber erkennt man aus dieser Tatsache, daß der alte Nehrungswald

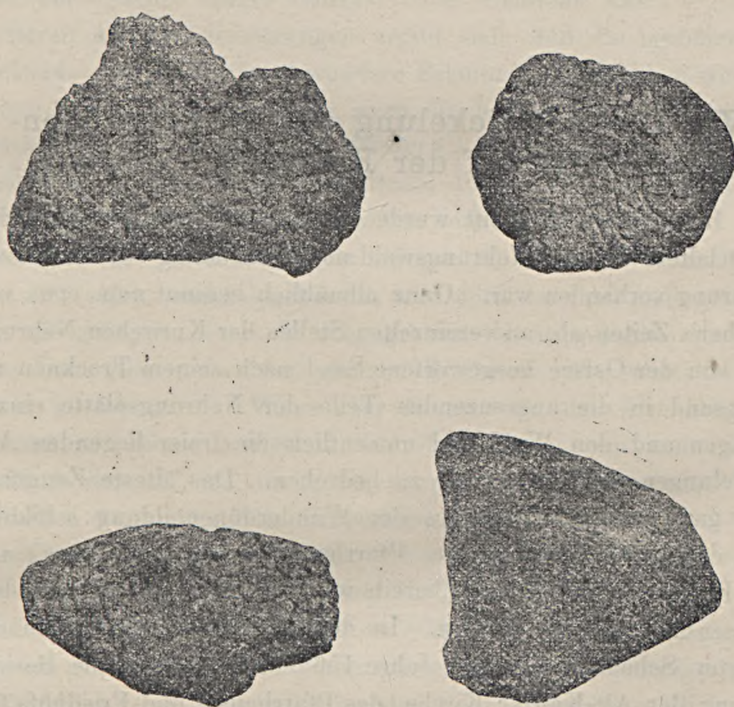


Fig. 24. **Zur Steinzeit gesammelter Strandbernstein mit polyedrischen Zersetzungsrissen vom alten Waldboden am Wingkap.**

von der Steinzeit an (und vielleicht schon lange vor ihr) andauernd bis in den Ausgang des Mittelalters bestand, daß die Wanderdünen der Neuzeit eine mehr als vier Jahrtausende alte Waldkultur der Kurischen Nehrung vernichtet haben.

VI. Die Entwickelung des Wanderdünen-Phänomens auf der Kurischen Nehrung.

Im vorigen Abschnitt wurde erwiesen, daß im Ausgange des Mittelalters der alte Nehrungswald noch vollständig auf der ganzen Nehrung vorhanden war. Ganz allmählich beginnt nun, etwa von Luther's Zeiten ab, an vereinzelten Stellen der Kurischen Nehrung der von der Ostsee ausgeworfene Sand nach seinem Trocknen als Flugsand in die angrenzenden Teile der Nehrungsplatte einzudringen und den Wald und namentlich die freier liegenden Ansiedelungen mit Versandung zu bedrohen. Das älteste Zeugnis[1] des ganz örtlichen Beginnes der Wanderdünenbildung schildert, wie der älteste Friedhof, das Pfarrhaus (die sog. »Widem«) und die Kirche von Alt-Kunzen bereits im Jahre 1569 von wanderndem Dünensand bedroht werden. In den Visitations-Abschieden der Vogtey Schaaken aus dem Jahre 1569 heißt es über die Besichtigung der Alt-Kunzer Kirche, des Pfarrhauses und Friedhofs folgendermaßen:

»In diesem ortt wird befundenn, das die Widem (das Pfarrgehöft) aus noth gebawett, auch villeicht gantz an einen andern orth gesetzt mus werdenn. Aus diesenn vrsachenn. Furs erste ist augenscheinlich, das vonn gruntt auff in alle gemecher das wasser

[1]) Es ist das bleibende Verdienst des ausgezeichneten Historikers der Kurischen Nehrung, des Königsberger Universitätsprofessors Geheimrat Prof. Dr. Adalbert Bezzenberger, aus den Staatsarchiven diese wichtigen Zeugnisse für die älteste Geschichte der Kurischen Nehrung zusammengetragen und in seinem Buche »Die Kurische Nehrung und ihre Bewohner« (Stuttgart 1889) veröffentlicht zu haben. Seine Forschungen über die Geschichte der einzelnen Nehrungsdörfer werden den Ausführungen dieses Abschnitts teilweise zugrunde gelegt.

also dringett, darob weder leuthe drinnen wohnenn noch auch das vihe erhaltenn kan werdenn. Zum Andernn so seind die gebeude der Widem algereit (allbereits) Zum theyl dermassenn mit sande verwehett, das sich auch gentzlichenn vnderganges Zuuormhuttenn vnd der Pfarher langer dorinne nicht erhaltenn kan.« — Aus weiteren Auseinandersetzungen ergibt sich, daß die betreffenden Gebäude aber nicht ohne besondere Erlaubnis abgebrochen werden sollen, da ohne ihren Schutz auch die Kirche »gantz mit sande betriebenn« werden könnte. »Bei der Christenn Begrebnuß werden stellen vnd gebaute heuser gehalttenn, dorein der verstorbenen gebeine, die aus der Erdenn gegrabenn verwahret, das sie nicht also gleich den gebeynen des vnuernunfftigen vihes vmbtreybenn. Wiewol alhie solch beinhaus gebawett, wird doch der vleiß nicht gethan, das die gebeyne, wenn sie ausgegraben, dorein gelegett, sondern dieselbenn liegen vber den gantzen Kirchhoff zurstrewett, welchs nicht zu lobenn.« »Wann aber dieses ortts der Kirchhoff der massen mit Sande betriebenn vnd das wasser vonn vnden auff trefflich steigett, das die todten Corper forttan nicht lenger bequemlich kuntenn zu der Erdenn bestettigett werdenn«, so wird beschlossen, an anderer Stelle einen neuen Friedhof anzulegen.

Diesen ältesten Kirchhof von Alt-Kunzen, der also kurz nach dem Jahre 1569 von der Düne verschüttet worden ist, gelang es, bei den geologischen Aufnahmen auf der Kurischen Nehrung wieder aufzufinden. Er liegt nahe an der Nehrungsstraße südlich von den Korallenbergen bei Strandkilometer 71,5 unmittelbar auf dem o-Gestell, 75 m vor dem Nordwestfuß der Wanderdüne und 160 m südöstlich von der Nehrungsstraße entfernt. Zahllose weißgebleichte Gebeine, Sargbretter und Sargnägel bezeichnen noch heute die Stätte des ältesten Kirchhofs von Alt-Kunzen.

Zum Verständnis der ganzen Lage des schon damals in seinen am meisten seewärts gelegenen Teilen bedrohten Ortes Alt-Kunzen mag bereits hier erwähnt werden, daß das damalige Dorf sehr weit (3 km) westsüdwestlich vom heutigen Dorf Kunzen zwischen den Korallenbergen und der 16 m hohen Einzelwanderdüne im Jagen 38 sich ausdehnte, im nördlichen Vorland der heutigen

Wanderdüne des Schiefen Berges, der selbst noch heute teilweise die Feldmark Alt-Kunzen unter sich begraben hält. Es lag also nicht am Haff wie das heutige Dorf Kunzen, sondern an einer schmalen Stelle der Nehrung etwa in deren Mitte auf der Nehrungsplatte. Kirchhof und Pfarrhaus lagen noch weiter dem Seestrande zu und kamen dadurch zuerst in die Gefahr der Versandung.

Einen zweiten Ort, der von Flugsand schon frühzeitig stark versandet war, führt CASPAR HENNENBERGER in seinem Büchlein an: »Der See, Ströme vnd Flüsser Namen pp.« (Königsberg 1595), die Rossitter Bucht bei Rossitten, die damals und teils noch heute den Namen »die Gausutte« führte. Er sagt: »Die Gausutte ist ein winckel im Curischen Haff, ist zuuor ein köstlicher ort zu Aelweiden gewesen, nun aber ist er mit Sande vertrieben, das er sehr flos ist worden.«

Eine dritte Stelle, wo auch schon zu HENNENBERGER's Zeiten um das Jahr 1595 Seedurchbrüche und wehender Dünensand Schwierigkeiten schufen und die Einheitlichkeit des Nehrungswaldes unterbrachen, befindet sich an der schmalsten Stelle der Kurischen Nehrung nordöstlich nahe bei Sarkau, wo nordöstlich und südwestlich vom ee-Gestell (Strandkilometer 85,5) die Nehrung in einer Länge von 3 bis 4 Kilometer damals und noch heute (— jetzt ist es völlig mit Erlen- und Kiefernschonungen bewachsen und rechtfertigt die alte Bezeichnung nicht mehr —) den Namen »Kahl Land« führte. HENNENBERGER sagt darüber Folgendes in seiner »Ercleruug der Preussischen grössern Landtaffel« (Königberg 1595):

»Kaallandt ist auff der Curischen Nerung ein ort, hinter der Sarkaw, einer halben Meylen lang, lauter sand, niedriger denn die anderen örter, hat wenig Beume, derhalben man da viel zeunens vnd themmens hat, auff das die offenbare See in grossen sturmwinden nicht durch reisse vnd Samland vmb Schacken vnd Labiaw verseuffe. Man fehet auch an diesem orte viel schöner Falcken.«

Daß diese schmalste Stelle der Nehrung sowohl Seedurchbrüchen als auch der Flugsandverwehung stark ausgesetzt war,

ersieht man aus dem Umstand, daß die damalige Staatsregierung einen regelmäßigen »Thambmeisterdienst Zur Sarckau« eingerichtet hatte. Tatsächlich müssen hier Seedurchbrüche stattgefunden haben, denn es finden sich z. B. an der Nehrungsstraße bei Strandkilometer 85,5 im trockenen Sand von oben bis $^1/_2$ m Tiefe zahllose nuß- bis über faustgroße, seltener kopfgroße abgerollte Seestrandgerölle meist von Granit, wie sie auch in der gleichen Weise bei neueren Seedurchbrüchen durch die Vordüne im Hinterland der Vordüne in Niederungen in großen Mengen sich abzulagern pflegen (z. B. längs der Vordüne auf der Nehrungsplatte zwischen Strandkilometer 77,5 und 78, wo im Winter 1899 ein Durchbruch stattfand).

Diese drei Punkte sind die einzigen, bisher sicher belegten örtlichen Versandungsstellen in älterer Zeit. Daß die Verdünung damals nirgends einen größeren Umfang angenommen hatte, daß es überhaupt zu dieser Zeit zu keiner Wanderdünenbildung gekommen war, beweisen die im vorigen Abschnitt mitgeteilten Berichte, die im Jahre 1665 noch den Nehrungswald von Sarkau bis Nidden und noch im Jahre 1722 den Nehrungswald von Nidden bis Sandkrug gegenüber Memel schildern und sein geschlossenes Vorhandensein bestätigen. Es handelt sich mithin bei diesen örtlichen Versandungen in früherer Zeit um Einzelerscheinungen an besonders gefährdeten Stellen, um Vorboten später unaufhaltsam einbrechender Naturereignisse.

Aus der Zeit von 1595 bis zum Jahre 1758 ist kein weiteres Zeugnis für starke Versandungen und Wanderdünenbildungen in den aus dieser Zeit doch reichlich vorliegenden Akten bisher festgestellt worden. Freilich wird es dennoch eine dankbare Aufgabe sein, dem Zustande des Nehrungswaldes gerade während dieses kritischen Zeitraumes noch ein eingehendes Studium in den Staatsarchiven, in den Pfarrarchiven und auf den einzelnen Ämtern zu widmen, um allgemein gültige, sichere Anhaltspunkte für die Zeit des Beginns des Wanderdünenphänomens zu gewinnen. Diese umfangreichen Arbeiten waren vom Verfasser noch ursprünglich beabsichtigt, indessen erschien infolge seiner Kriegsteilnahme die

frühere Herausgabe der hier vorliegenden Forschungsergebnisse auf der Kurischen Nehrung so dringend, daß diese weiteren Feststellungen auf spätere Zeiten verschoben werden müssen. Gerade diese historischen Arbeiten werden es erst ermöglichen, eine Entscheidung über die wichtige Frage zu bringen, ob die Wanderdünen ein sich allmählich entwickelndes und dann immer mehr überhandnehmendes Naturphänomen darstellen oder ob sie, wie man in der Literatur annimmt, durch starke Abholzungen im Nehrungswald, also durch menschliche Eingriffe, unmittelbar hervorgerufen worden sind. Gegenwärtig muß diese Frage mangels an sicheren Grundlagen noch unentschieden bleiben.

Nach den bisherigen historischen Forschungen tritt die Wanderdünenbildung in größem Maßstabe erst im Ausgange des siebenjährigen Krieges auf. Die Russen hatten während dieser Zeit Ostpreußen jahrelang besetzt und von Memel aus, wo ihre Schiffe lagen, die Kurische Nehrung vielfach beunruhigt. Das zwischen Sarkau und Altkunzen auf der Südhälfte der Nehrung gelegene Fischerdorf Lattenwalde, das noch im Jahre 1756 9 Fischerfamilien zählte, wurde durch die russische Besetzung vernichtet. Es heißt darüber in Akten vom Jahre 1758: »Lattenwalde wurde durch die Russen-Ockupation so ruinirt, daß sämmtliche Einwohner dasselbe verließen und theils nach Pilkoppen, theils nach Sarkau flüchteten«. Die Akten vom Jahre 1762 besagen: »In ganz Lattenwalde ist kein Haus mehr und sind bey der ersten Invasion der Russen die Einwohner vertrieben und nachher abgebrannt worden. Lattenwalde ist theils durch Abbrennen, theils Versanden ganz eingegangen. Mehrere Familien sind ausgestorben, die übrigen haben sich verzogen.« Viel ärger waren aber die Verheerungen, die die Russen auf der Kurischen Nehrung durch umfangreiche Abholzungen in den Nehrungswäldern anrichteten. Brennholz und Teer in größeren Teerschwelereien auf der Kurischen Nehrung wurde zum Bedarf für die russischen Truppen und Schiffe auf der Kurischen Nehrung in großen Mengen gewonnen. Noch größere Mengen Holz schlugen sie zum Verkaufe und fanden in den Memeler Kaufleuten willige Abnehmer, die im Jahre 1759 eine Schneidemühle

in Memel zur Bearbeitung der gelieferten Holzmengen erbauten. Wie außerordentlich umfangreich und schädigend diese gewaltigen Abholzungen der Russen auf der Kurischen Nehrung waren, das zeigen beredt die doch gewiß bei feindlicher Besetzung des Landes vorsichtigen und maßvollen Klagen der preußischen einheimischen Verwaltungsbehörden. Am 11. September 1758 reichte die Litthauische Kriegs- und Domainenkammer bei dem russischen Generalgouverneur in Königsberg eine Beschwerdeschrift ein wegen unbefugten Holzschlagens von Seiten der russischen Besatzung der bei Memel liegenden Galeeren im Walde von Schwarzort. Am 26. Februar 1759 folgte eine zweite Beschwerde in derselben Angelegenheit, wobei noch die Befürchtung einer künftigen Versandung der Kurischen Nehrung ausgesprochen wird. Im April 1762 eine dritte Klage, auf die der russische Generalgouverneur eingeht, da er das Verbot erläßt, die Waldungen auf der Kurischen Nehrung völlig auszuholzen.

Doch es war bereits zu spät. Die starken Abholzungen hatten hier und dort bereits große Lücken[1]) in den alten Nehrungswald gerissen, durch die ungehindert die Seestürme jagten und den trockenen Flugsand zu immer mehr sich anhäufenden Dünenbergen herantrieben. So versandete z. B. die Stätte des von den Russen gebrandschatzten Dorfes Lattenwalde in wenigen Jahren vollständig.

Mögen die oben erwähnten späteren historischen Forschungen den Beginn der Wanderdünenbildung auch noch vor der Zeit des siebenjährigen Krieges sicher feststellen, unumstößlich ist die Tatsache, daß die großen Abholzungen der Russen während der Jahre 1758—1762 den Untergang des Nehrungs-

[1]) Selbstverständlich ist es unrichtig zu behaupten, daß die Russen den ganzen Nehrungswald abgeholzt hätten. Diese sich vielfach findende irrige Annahme wird ja ohne weiteres durch einen Blick auf die Schrötter'sche Karte von 1796—1802 mit seinen damals noch erhaltenen Waldteilen widerlegt. Durch die großen Lücken, die sie durch ihr rücksichtsloses Abholzen in den größtenteils noch geschlossenen Waldgebieten schufen, wurden sie lediglich die Urheber der allmählichen völligen Vernichtung der angrenzenden, noch stehen gebliebenen Teile des alten Nehrungswaldes.

waldes und die unaufhaltsame Ausbreitung der Wanderdünen **ausschlaggebend** beeinflußt haben. Nach dieser Zeit stand der Mensch ohnmächtig der Entwickelung und immer größeren Ausdehnung der Wanderdünen gegenüber. Die starken Ostseewinde fegten ungehindert durch die Waldlücken der alten Parabeldünen, stürzten durch Windbruch die alten Bäume der Umgebung und schufen durch Windrisse sich Eingänge in den Untergrund der Parabeldünen, deren alten Dünensand sie weitertrugen, um wieder andere Waldbestände zu verschütten. Der ungehinderte scharfe Windzug ließ auch bald die gleichen Erscheinungen auf der Nehrungsplatte auftreten, wo Windrisse und der vom Strande nunmehr infolge der ungehinderten Kraft der Stürme leicht losgerissene Dünensand bald vorherrschten und alles Leben vernichteten. Immer höher türmten sich die Einzeldünen, die sich um noch erhaltene Baumgruppen als Hindernis besonders umfangreich entwickelten, auf der Nehrungsplatte. Neue Windrisse in der losen Flugsandebene der Nehrungsplatte, neu herangebrachter Strandsand arbeiteten unaufhörlich an der zeitweisen Umgestaltung der Nehrungsebene, wie man das ja noch heute in den Kuppendünengebieten (Kupstenlandschaften) der Nehrungsplatte in kleinerem Maßstabe beobachten kann. Der vorherrschende Westwind trieb dann wellenartig den fliegenden Sand der nun von völlig losem Dünensand bedeckten Nehrungsplatte an den Fuß der alten noch streckenweise bewaldeten Parabeldünen heran. Infolge des Hindernisses der noch bestehenden größeren Waldstücke, des festen Waldbodens und vor allem der hohen Bergzüge der Parabeldünen konnten sich jetzt nicht wieder Parabeldünen wie ehemals entwickeln, die nur auf freier Ebene sich bilden können. Die hohen, steilen Dünenkämme der alten Parabeldünen dienten als Windfang und ließen den heranwehenden Dünensand nur zunächst an ihren Fuß und in ihre Dünentäler hinein treiben. Immer größere lose Dünensandmassen häuften sich längs vor der bergigen Zone der Parabeldünen an, an anderen Stellen füllten sie allmählich die Täler zwischen den steilen Dünenkämmen aus. Mit wechselnder Wind-

richtung nahmen die neuen vorrückenden Dünensandmassen oft von mehreren Seiten den Kampf mit den stehen gebliebenen Waldstücken auf, die immer mehr versandeten, vor allem von den ehemaligen Dünentälern aus, durch die der Wind die neuen Dünensandmengen unaufhörlich vorwärts trieb. Je mehr der neue Dünensand die Höhenunterschiede zwischen den alten Dünenkämmen der Parabeldünen und ihren dazwischen liegenden Talsenken ausglich, um so leichter wurde es ihm, die am Fuß angehäuften Sandmassen allmählich auch auf die Berge selbst hinaufzutragen und dann den Kampf mit den stehengebliebenen Teilen des alten Waldes aufzunehmen. Diesen Kampf des alten Nehrungswaldes mit den Wanderdünen hat der ausgezeichnete ostpreußische Naturforscher Julius Schumann[1]) in den Jahren 1859 und 1860 bei Schwarzort beobachten können und schildert denselben so meisterhaft, daß seine Darstellung hier Platz finden mag:

»Der Wald, der größtenteils aus Kiefern besteht, die nur streckenweise durch jungen Aufschlag von Ebereschen angenehm unterbrochen werden, zieht sich halb auf die Hauptdüne (Wanderdüne) hinauf. Hier an dieser oberen Grenze kämpfen Vegetation und Dünensand einen ungleichen Kampf; der Wald duldend, ausharrend, so weit die Lebenskraft reicht, der fliegende Sand unaufhörlich angreifend, bis ein Stamm nach dem anderen erliegt. Zuerst wird den Vorposten die alte Rinde, der Panzer, stückweise abgerieben. Bäume, die in dies Stadium getreten sind, haben in ihrem hellbraunen Unterkleide zwar ein frisches Ansehen, doch sind sie bereits dem Tode geweiht. Der Baum stirbt ab und verliert beim ersten Sturme den Wipfel oder er bricht wohl auch nahe an der Wurzel ab. Beim Vorrücken der Düne wird der Stumpf allmählich verschüttet. Eine neue Reihe von Bäumen wird auf dieselbe Weise angegriffen, getötet und vergraben.«

Noch packender wie diese Schilderung aus dem Jahre 1859 ist Schumann's Darstellung seiner Beobachtungen am 1. bis 3. Oktober 1860:

[1]) Julius Schumann, Geologische Wanderungen durch Altpreußen (Königsberg 1869, S. 3—4 und 76—79).

»Als ich vor zwei Jahren auf der Düne stand, die den Wald von Schwarzort im Norden begrenzt — sie war eben im Begriff, von einer Gruppe kräftiger Kiefern die letzten vollends zu verschütten — da bedauerte ich, dieses seltsame Naturbild nicht anders als durch eine flüchtige Schilderung, die wohl nur die Hauptzüge annähernd wiedergegeben haben mag, fixieren zu können. Von den mächtigen Kronen, die damals aus dem Sande hervorragten, ist heute keine Spur mehr zu sehen. Die Düne schreitet jetzt über junges Gehölz fort und wird bald drei nahe am Haff stehende Veteranen erreichen, zwei Kiefern und eine uralte Eiche. Von den dem Dorfe näher stehenden mächtigen Eichen sind mehrere hohl, so daß man ziemlich genau ihr Alter bestimmen kann. Ich fand bei ihnen 425, 644, 405 und 482 Jahresringe. Die älteste von ihnen trieb hiernach ihren ersten Schoß im Jahre 1216, da die deutschen Ritter noch in Akkon saßen.

Doch zurück zu unserer Düne, deren Fuß schön geziert ist durch einen Streifen jungen üppigen Waldes — Birken, Kiefern, Erlen und Tannen und Zitterpappeln, auch Weidengebüsch und Kräuter mancherlei Art. Nur die am tiefsten verschütteten Bäume sind dem Schicksale zum Teil bereits erlegen. Ein Paar Weißerlen und Salweiden sträuben sich noch, sie haben einige Zoll unter dem Sande, etwa mannshoch über ihren ursprünglichen Wurzeln, neue Wurzelsprößlinge getrieben. Auch zeigen mehrere 6—8 Fuß verschüttete Exemplare des bittersüßen Nachtschattens frisches Leben, obwohl sie kaum noch aus dem Sande hervorragen. Sie haben sogar aus dem Inneren, in kürzester Entfernung nach dem Lichte, Seitenäste fortgeschickt, die schön ausgebildete Blätter, auch grüne und rote Beeren tragen.

Geht man links ab nach dem älteren Walde, so hat man eine wilde Scene vor sich. Hohe Kiefern sind hier dem Sanddrucke, mehr noch, wie es scheint, den Stürmen erlegen. Einige von ihnen sind nur gebogen, andere wohl gebrochen, da sie horizontal aus der Düne hervorragen, alle mit ihren Wipfeln nach dem Walde gerichtet, als wenn sie sterbend von ihm Abschied

nehmen wollten. Weiterhin sieht man, daß sich unsere Düne (Wanderdüne) hier über eine ältere Nebendüne (Parabeldüne) fortgeschoben hat. Nur an einer Stelle ist ihre südliche Abdachung nicht überschüttet. Ich fand hier — die Natur liebt scharfe Kontraste — die üppigste Vegetation, saftige Gräser, Erdbeeren und Preißelbeeren, Sternblumen und jungen Ausschlag von Laubhölzern, selbst Eichengebüsch.

Der alte (Parabel) Dünenrücken ist nördlich von Schwarzort — und zwar am Anfange dieses Jahrhunderts — durchbrochen worden. Der vorliegende Wald wurde begraben; nur der nördlichste Teil des Waldes vom Jahre 1800 blieb durch einen bogenförmigen Dünenkamm geschützt. Aber noch heute arbeiten die Naturkräfte fort und fort an der Umgestaltung der Nehrung, ja sie sind vielleicht in keiner Zeit lebendiger gewesen als heute. Ob sie den noch übrig gebliebenen Wald von Schwarzort verschonen[1]) werden? Ob sie sich durch die angelegten Pflanzungen werden hemmen lassen?«

In dieser eben geschilderten Weise verlief der Kampf der Wanderdüne mit dem alten Nehrungswalde, nicht etwa überall zu gleicher Zeit — das lehrt ja die weiter unten zu besprechende Geschichte der Nehrungsdörfer, deren Siedlungen zu ganz verschiedenen Zeiten verschüttet wurden —, sondern nach den örtlichen Umständen und dem besonderen Bau der Gegend. So ist z. B. der Schwarzorter Wald so lange, wie oben erwähnt, durch einen bogenförmigen Parabel-Dünenkamm geschützt worden, der zur Wanderdünenrichtung eine besonders günstige Verteidigungslage besaß. Wie unregelmäßig dieses Vorschreiten der Wanderdünen in den einzelnen Gegenden erfolgte, wie hier und dort große Waldbezirke noch lange der Versandung wirksamen Widerstand leisteten, während in der Umgebung die neuen Wander-

[1]) Der herrliche alte Nehrungs-Hochwald von Schwarzort ist durch energische Festlegung und Neubewaldung der Wanderdüne vor dem drohenden Untergange gerettet und bis auf heutige Zeit erhalten geblieben. Das ist das unvergängliche Verdienst J. Schumann's und besonders auch G. Berendt's, die zur rechten Zeit auf die überaus drohende Gefahr hinwiesen, die unseren großen Nehrungsdörfern und dem Schwarzorter Wald durch die Wanderdüne bevorstand.

dünensandmassen längst den alten Kamm der Parabeldünen erklommen hatten und nach der Haffseite zu den Dünensand über den Kamm hinweg in das Haffweideland vorschütteten, kurz, schon völlig den heutigen Charakter der Wanderdünenberge angenommen hatten, das zeigt so recht ein Blick auf die SCHRÖTTER'sche Karte von 1796—1802 (Fig. 16), die mitten hineinführt in den Zustand dieser Kampfzeiten der Wanderdüne mit den Resten des alten Waldes. So wurde allmählich das Bild der Nehrungsoberfläche ganz umgestaltet. Anstelle der quer zur Richtung der Nehrung sich erstreckenden hohen bewaldeten Dünenkämme mit ihren tiefeingesenkten Dünentälern trat der gleichförmig sich hinziehende Wall der blendendhellen, ewig bewegten Wanderdüne.

Dieser Umstand ist ungemein wichtig für die Betrachtung des ganzen Wanderdünenphänomens. Der Wanderdünenrücken der heutigen Zeit läuft in seiner Richtung genau wie die Nehrung selbst, während die Kämme und Dünentäler der alten bewaldeten Parabeldünen der älteren Nehrungsperioden, wenn auch ausgebogen und gekrümmt, doch annähernd beinahe senkrecht zur Nehrungserstreckung verlaufen. Wenn man heute die Wanderdünen so ungehindert und eigenwillig ihren Lauf bestimmen sieht, fragt man sich unwillkürlich, warum sich in den alten Zeiten der Nehrung Parabeldünen mit hohen Dünenkämmen senkrecht zur Nehrungsrichtung bildeten, während die späteren Wanderdünen völlig dem Verlauf der Nehrung in ihrer Längserstreckung sich anschmiegen. Der Unterschied beider Dünenbildungen ist freilich nicht entgegengesetzt, wie man bei oberflächlicher Betrachtung zunächst annehmen möchte. Sowohl die Parabeldünen wie die Wanderdünen der Nehrung sind beide zweifellos durch von Westen kommende Seewinde aufgeweht worden. Nur ihre Formen sind verschieden. Neben den langen, steilen, auffälligen Flügel-Dünenkämmen in der Richtung quer zur Nehrungslänge zeigten die Parabeldünen — eigentlich als Hauptform — die in der Richtung der Nehrung (und also auch der heutigen Wanderdünen) verlaufenden Hauptmittelstücke als besonders hohe Dünenkämme. Wenn man außerdem den ganzen Zug der Parabeldünen in seiner

Gesamtheit in das Auge faßt, so verläuft auch er in der Richtung der Nehrung und damit in der der heutigen Wanderdünen (vergl. Fig. 22). Wie aber kam es, daß die Wanderdünen der Neuzeit einen einfachen Wallrücken in der Nehrungsrichtung bildeten, warum entstanden nicht, wie in alten Zeiten, wieder Parabeldünen? Die alten Parabeldünen konnten sich auf freier, ebener Nehrungsplatte ungehindert entwickeln. Die Wanderdünen wurden aber in ihrer Entwicklungsphase, was man ihrem heutigen eigenmächtigen Auftreten nicht mehr ansehen kann, durch die bereits bestehende hohe bewaldete Parabeldünenzone in ihrer Entfaltung wesentlich beeinflußt. Die Parabeldünenzone mit ihren hohen Bergrücken diente als Windfang und ließ die neuen Wanderdünensandmassen zunächst nur als Wall am Fuße entlang der Parabeldünenzone sich aufschütten. Die Ausfüllung der alten Dünentäler zusammen mit den allmählich höher und höher zum alten Parabeldünenkamm emporgetriebenen Dünensandmassen des Fußwalles schufen dann erst die heutige Form der Wanderdünen. Irrtümlich hält man bisher die Wanderdünen nach ihrem ganzen Auftreten für ganz aus eigener Kraft entstandene mächtige Gebilde. In Wirklichkeit sind sie viel mehr, als man ahnen kann, abhängig von den alten Parabeldünen, die ihren Hauptkern noch heute ausmachen und die Wanderdünen nur als eine, oft allerdings sehr mächtige neuzeitliche Hülle uralter Nehrungsgebilde erscheinen lassen, worauf schon im Abschnitt über den alten Waldboden hingewiesen worden ist. Das hätten schon die weithin reichenden und überall an den Wanderdünen verbreiteten Zonen des alten Waldbodens verraten müssen, wenn man ihre Bedeutung für den Bau der Wanderdünen bisher nicht gar zu sehr unterschätzt hätte. Daher ist auch bereits oben auf die alten und neuen Höhenverhältnisse beider Dünenbildungen hingewiesen worden.

VII. Die Wanderdünen der Kurischen Nehrung, ihr Wesen und ihre Eigenschaften.

Der landschaftliche Charakter der Wanderdünen ist ungemein großartig. Von der Nehrungsstraße aus gesehen heben sich aus der einförmigen grüngrauen Ebene der Nehrungsplatte die blendendhellen, gelblichweißen, massigen Bergformen der Wanderdünen majestätisch hervor. Ihre kraftvoll geschwungenen Bergrücken dehnen sich in gewundenem Laufe scheinbar in das Endlose und ein leuchtender heller Reflex am blauen Himmel deutet noch in weiter Ferne den nicht mehr sichtbaren, weiteren Verlauf der Wanderdüne an. Die glühende Hitze, die im Sommer über der Nehrung liegt und das Auge gegen die hellen Wanderdünenbergzüge blendet, schafft durch optische Täuschungen noch gigantischere Vorstellungen von der Höhe und Ausdehnung der Wanderdünen, als sie in Wirklichkeit vorhanden sind. Jeder Nehrungswanderer erlebt diese falschen Vorstellungen; man wundert sich, wie flach und bequem die Wanderdüne von der Seeseite zu besteigen ist, während man vorher ganz andere Anschauungen von ihr gewonnen hatte. Auf der Wanderdüne selbst schwinden zudem zusehends die Entfernungen, die man vorher außerordentlich überschätzt hatte. Vom Haffe aus, vom Haffdampfer gesehen ist der Eindruck des endlos dahinziehenden Wanderdünenwalles noch auffallender. Man bemerkt hier, daß die gelblichweißen Dünenberge, aus der Ferne gesehen, einen Stich ins Grünlichgraue als Farbenton aufweisen. Bald fällt die Wanderdüne als Sturzdüne steil zum Haffufer ab, bald ragt sie dammartig aus dem flachen, rötlichgrauen Haffweideland mit seinen verstreuten grünen Buschhecken und Einzelbäumen als blendend

heller Sandwall empor. Je nach dem Stande der Sonne und der Himmelsbewölkung ist der landschaftliche Eindruck ein völlig wechselnder. So beobachtet man oft am Spätnachmittag die Sturzdüne mit grauen Schatten bedeckt, während die Kante des Steilabsturzes ganz hell aufleuchtet, zu anderer Zeit wieder ist die Sturzdüne in tiefveilchenblaue Farbentöne getaucht.

Die Richtung der Wanderdünen entspricht, wie bereits früher erwähnt, annähernd der Richtung der Nehrung.

Die Breite der Wanderdüne am Fuße beträgt durchschnittlich 600—800 m, gelegentlich steigt sie bis 900 m. An manchen Stellen, z. B. in der Dünenkette des Schafenberges südlich von Schwarzort — es sind das die gleichen Gebiete, von denen oben erwähnt wurde, daß hier die Wanderdünen wahrscheinlich niedriger wie die früher hier vorhanden gewesenen Parabeldünen sein dürften — beträgt die Fußbreite der Wanderdünen nur 400—500 m, ebenso wie an einzelnen ausgeblasenen Zwischentälern des Wanderdünenzuges.

Die Höhe des Wanderdünenkammes über dem Meeresspiegel wechselt recht häufig und innerhalb bedeutender Grenzen. Die nördliche Spitze der Nehrung, von Süderspitze über Sandkrug bis Waldhaus ist frei von Wanderdünen. Von Waldhaus nach Schwarzort zu weist der Dünenkamm Höhen von 30—36 m auf. Kurz vor Schwarzort erheben sich die Dünenwälle auf 40—45 m Meereshöhe und steigen bei Schwarzort selbst vor dem alten Waldrande vereinzelt noch höher an (Grikinn 47,6 m, Blocksberg 53,2 m und Reiherberg 44,1 m). Hinter Schwarzort bis zum Neegelnschen Haken zieht die Wanderdüne in 33—38 m Höhe entlang, erhebt sich dann hinter dem Neegelnschen Haken bis zum Dorfe Perwelk fast überall auf 40—50 m und erreicht vereinzelt noch bedeutendere Kuppen (Neegelnscher Berg 53,2 m, Kirbsteberg ebenfalls 53,2 m und besonders der über der Libisbucht steil aufstrebende 57,6 m hohe Wingkap). Zwischen Perwelk und Preil sinkt der Dünenkamm wieder auf eine durchschnittliche Höhe von 30—38 m herab, um jedoch in der Mitte im Carwaitenschen Berg 59,6 m Höhe zu gewinnen. Südwestlich

von Preil, dicht an letzterem Orte, steigt die Wanderdüne zu ihren höchsten Erhebungen an (Preilscher Berg 57,4 m und Wetzekrugs-Berg 66,3 m). Nach mehreren niedrigeren Unterbrechungen zeigt die Wanderdüne in den beiden bewaldeten Bergkegeln bei Nidden wieder bedeutendere Höhen (Urbo Kalns 51 m und Angin Kalns 58,4 m), ebenso südwestlich Nidden im Parniddener Berg (50,4 m). Weiterhin an der Memeler Kreisgrenze tritt die Wanderdüne hinter dem Tal des Schweigens in nach dem Haffe zu steil abstürzenden, 60,5 m und 63,1 m hohen Bergzügen auf (Fig 25). Auch weiter nach Pillkoppen zu behält der Dünenzug — abgesehen von dem etwas niedrigeren Roterwaldberg (41,8 m) — seine hohen Bergrücken bei. Hier sind besonders der Hirschbudenberg (56,6 m), Caspalege (54,3 m) und Lepas Kalns (59,6 m) zu erwähnen. Hinter der Dünenunterbrechung beim Dorfe Pillkoppen zeigt die festgelegte Wanderdüne ebenfalls ganz bedeutende Höhen (Ephas Höhe 55,6 m und der höchste Punkt der Pillkopper Düne 62,3 m). Von hier nach Rossitten zu weist der Dünenkamm immer noch starke Erhebungen auf (Altdorfer Berg 59,1 m, Skielwieth Berg 47,8 m und Predin Berg 47,6 m sowie mehrere unbenannte Kammhöhen von 52,3 m und 54 m Höhe). Bei Rossitten löst sich die Wanderdüne in einzelne getrennte niedrigere Bergkuppen auf (Schwarzer Berg 33,4 m und Walgum Berg 21,4 m), jedoch erreichen die ebenfalls isolierten Bruchberge am Möwenbruch bei Rossitten wieder beträchtlichere Höhen von 37,5—44,6 m (Müllershöhe), so daß sich hier die festgelegte Wanderdüne hinter dem flachen Ackerland der Rossitter Diluvialinsel außerordentlich charakteristisch abhebt. Beim verschütteten Dorfe Alt-Kunzen beginnt der ununterbrochene Zug des Dünenkammes wieder und steigt über die Kuppen des Schiefen Berges (34 m und 38,2 m) wieder zu Höhen von 41 m bis 50,1 m an. In der Gegend hinter Neu-Lattenwalde flacht sich der Dünenkamm allmählich wieder ab (25,7 m—36 m Höhe) bis zum Möwenhaken. Hinter diesem liegen dann noch die niedrigen, flachen Einzelkuppen der Ausläufer der Wanderdünen, die Weißen Berge, die nur eine Höhe von 10—15,5 m besitzen. Von hier

aus über Sarkau bis zum Beginn der Nehrung bei Kl. Thüringen östlich Cranz sind Wanderdünen nicht mehr zur Entwicklung gelangt. Das Südende der Nehrung ist frei von Wanderdünen ebenso wie ihr Nordende.



Fig. 25. **63 m hohe Wanderdüne nahe der Kreisgrenze südlich von Nidden.** Die steile Sturzdüne nach dem Haff und deren obere scharfe Kante zeigend. Im Hintergrunde am Haffufer von der Wanderdüne hochgedrückte Haffmergel-Aufpressungen. (Phot. Herm. Schultz in Königsberg.)

Die höchsten Punkte der Wanderdünen der Kurischen Nehrung sind demnach der Wetzekrugsberg bei Preil (66,3 m), die hohe Düne südlich von Nidden (Fig. 25) an der Kreisgrenze (63,1 m) und die festgelegte Düne bei Pillkoppen (62.3 m).

Es mag hierbei noch einmal (vergleiche Abschnitt V) daran erinnert werden, daß die bedeutenden Höhen der heutigen Wanderdünenberge keineswegs völlige Neubildungen sind, sondern in ihrem Kern oft sehr hohe alte Parabeldünenkuppen enthalten, wie denn z. B. der 57,6 m hohe Wingkap bei Perwelk nur etwa 17 m sich über der alten, in ihm verborgenen alten Parabeldüne sich erhebt. Ebenso war an derselben Stelle bereits erwähnt, daß manche heute bestehenden Wanderdünenkämme aller Wahrschein-

lichkeit nach niedriger sind wie die einst an ihrer Stelle vorhanden gewesenen bewaldeten Kuppen der alten Parabeldünen.

Eine sehr charakteristische Eigenschaft ist der zusammenhängende Zug der Wanderdünen. Tatsächlich zieht auf dem größten Teil der Nehrung die Wanderdüne auch auf weite Strecken als geschlossener, fortlaufender Wall dahin. Nur an einzelnen Stellen sind schmale Unterbrechungen, gewissermaßen Torpässe, vorhanden, die den regelmäßigen Zug des Wanderdünenwalles auf geringere Entfernung durchschneiden. Solche Wanderdünentore befinden sich am Kirbste-Berg bei Perwelk, am Bullwikschen Haken zwischen Preil und Nidden, am ausgeprägtesten ferner bei Pillkoppen, am breitesten und ausgedehntesten bei Rossitten und Kunzen, wo die Wanderdüne auf größere Erstreckungen hin seit alters in zahlreiche Einzelberge aufgelöst ist und schließlich am Möwenhaken bei den südlichen Ausläufern der Wanderdüne. Was nun die Bildung dieser Wanderdünentore anlangt, so ist ihre Entstehung bei Rossitten und Kunzen völlig klar, da dort überhaupt niemals ein zusammenhängender Wanderdünenwall bestanden hat, ebenso wie am Möwenhaken. Dagegen ist die Bildung der anderen Tore noch nicht völlig aufgeklärt, insbesondere die des auffälligsten Dünentores beim Nehrungsdorf Pillkoppen. Es scheinen beim Fortwandern der Wanderdünenberge wieder alle ehemaligen Parabeldünentäler freigeweht zu werden, wofür auch die Richtung der Dünentore spricht. Um die Frage ihrer Entstehung sicher zu lösen, sind eingehende Beobachtungen der Veränderungen der Wanderdünen, wie sie seitens der staatlichen Dünenverwaltung dauernd angestellt werden, noch notwendig. Zwischen Pillkoppen und Nidden beiderseits der Kreisgrenze scheint sich die Bildung neuer Dünentore im Tal des Schweigens und nördlich vom Roterwaldberg an mehreren Stellen vorzubereiten, ebenso am Jagdhaus Ulmenhorst westsüdwestlich von Kunzen und schließlich zwischen Neu-Lattenwalde und Alt-Lattenwalde bei Strandkilometer 78.

Mit der Ausblasung der Dünentore und der flächenartigen Ausbreitung der von Wanderdünen abgetriebenen Dünensande

hängt übrigens auch die Bildung der Haken, der vorspringenden Landzungen am Haffe, zusammen. Schon zu der weit zurückliegenden Zeit der Entstehung der Parabeldünen sind vor den Hauptdünentälern durch den durchgeblasenen Dünensand am Haffufer große Landvorsprünge, die weit in das Haff hineingreifen, aufgeschüttet worden. Das gleiche geschieht jetzt bei der Auswehung der Wanderdünentore und auch allgemein beim Vorrücken der Wanderdünenkette durch einen Teil der über den Kamm in das Haff hinweggewehten Sandmassen. Daß der Flugsand tatsächlich von den Wanderdünen und vor allem aus den Wanderdünentoren über die Uferflächen hinweg direkt in das Haff getragen wird, das kann man im Winter bei gefrorenem Haff gut beobachten; dann ist an diesen Stellen das Eis vom Ufer an mit mehr oder minder starken Lagen von Dünensand bedeckt und die Sandwehen erstrecken sich bis 300 m, ja sogar 400 m weit auf dem Eise in das gefrorene Haff hinein. Im Sommer senken sich die in das Haff hineingewehten Sandmassen ziemlich unbemerkt in das Wasser und schieben die Haken als Landvorsprünge immer weiter in das Haff hinaus[1]). Auf den Umstand des oft starken Ausblasens der Wanderdünenkuppen in bestimmten Gegenden ist auch die Tatsache zurückzuführen, daß die betreffenden Wanderdünenkuppen ihre Höhe schnell wechseln und auffällig abnehmen.

Die äußere Gestalt der Wanderdünen ist fast immer die gleiche. An der Seeseite wehen die Dünensandkörner vom Fuße der Düne aus hinauf zur Höhe, der Anstieg ist auf dieser Seite entsprechend flach und breit. Der Neigungswinkel der Wanderdünen an der Seeseite schwankt in der Regel zwischen 4⁰ und 12⁰. Oben nach der Kammhöhe des Dünenwalles zu wird die Neigung noch schwächer und es stellen sich gelegentlich fast ebene Flächen ein. Der höchste Teil der Wanderdünenberge

[1]) So sind z. B. im Lauf der letzten 50 Jahre die drei alten Haken nördlich von Nidden, der Bullwik-Haken, der Preilsche Haken und der Ziegenhaken je 500 m in das Haff weiter vorgerückt. Der Caspalege-Haken nördlich von Pillkoppen ist sogar an einer Stelle 600 m in dieser Zeit vorgedrungen.

ist ein ganz flach gewölbter, breiter Kammrücken, der eine schwach bewegte, sanftwellige Oberfläche besitzt, auf der einzelne höhere Dünenkuppen aufgesetzt erscheinen. Der flache Kammrücken der Wanderdüne dehnt sich zu beiden Seiten des höchsten Punktes der Düne aus und fällt von der Kuppe aus zunächst eine Strecke lang ebenso flach nach der Haffseite wie nach der Seeseite. Dann erst fällt die Wanderdüne nach dem Haffe bedeutend steiler ein, wie auf der Seeseite. Vielfach ist die Haffseite der Wanderdünen als sog. »Sturzdüne« entwickelt; hier fällt von einer scharfen Kante der von der Seeseite über den Kamm herübergewehte Dünensand auf einer steilen Fläche nach dem Haffe oder dem ebenen Haffweideland zu in scharfem Winkel ab (Fig. 26). Über den Winkel, unter dem die Sturzdüne scheinbar ganz steil zum Haffe abbricht, sind vielfach irrige Vorstellungen verbreitet. Er beträgt nicht 45⁰, sondern vorwiegend gegen 30⁰, worauf schon F. SOLGER hinweist. So besitzt z. B. die Sturzdüne am runden Baum nach genauer Einmessung auf 56 m Horizontalentfernung einen Anstieg von 27 m, entsprechend einem Neigungswinkel von fast genau 30⁰ (Fig. 26).

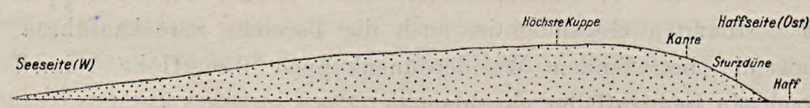


Fig. 26. **Profil der Wanderdüne am »Runden Baum« bei km 78,6.**

Das Wesen der Wanderdüne besteht vor allen Dingen darin, daß nicht etwa die ganzen Dünenberge als solche wandern. Nur die Oberfläche der Dünen wandert. Der Kern der Dünenberge bleibt stehen, er besteht, wie oben erwähnt, oft aus recht hohen alten, mit altem Waldboden bedeckten Parabeldünen. An der Seeseite der Wanderdüne wird der Dünensand abgeweht (Abwehungsfläche) und auf und über den Kammrücken herübergetrieben, um dann auf der steileren, meist windstillen Haffseite langsam herabzurieseln (Aufschüttungsfläche). Auf der Abwehungsfläche nach der Seeseite zu geht die Wanderdüne daher allmählich

immer weiter zurück, auf der Aufschüttungsfläche nach dem Haffe zu rückt sie immer weiter vor. So verschüttet die Wanderdüne beim Vorrücken immer neue Teile des Haffweidelandes und man kann von Jahr zu Jahr ihr weiteres Fortschreiten an den Weiden- und Erlenbäumen und Buschhecken verfolgen, die in allen Auswehestellen des Haffweidelandes malerisch verstreut sind. Die beigegebene Abbildung (Fig. 27) zeigt deutlich den Charakter der auf dem Haffweideland ungehemmt vorrückenden Wanderdüne. Links hinter den beiden Arbeitern sieht man, mit umgebogener Krone nach dem Haffweideland geneigt[1], einen höheren Baum von der Wanderdüne bereits erfaßt und halb verschüttet. Am 5. August 1909 stand er als siebenstämmiger, stattlicher, 6 m hoher Weidenbaum noch frei, $4^1/_2$ Schritt vom Fuß der Wanderdüne entfernt; bereits am 20. September 1909 trennten ihn nur noch nicht ganze zwei Schritt von dem Dünenfuß und die Abbildung vom 28. Juli 1910 zeigt ihn bereits in der Düne kurz vor der völligen Verschüttung. Der einzelne Busch im Vordergrund des Bildes ist ihm noch in demselben Jahre nach den Herbststürmen nachgefolgt. Wie dieselbe Stelle des Haffweidelandes, die Fig. 27 im Jahre 1910 darstellt, nach 7 Jahren sich verändert hat, zeigt deutlich die folgende Abbildung aus dem Jahre 1917 (Fig. 28). Wo die Sturzdüne an das Haffufer unmittelbar heranreicht, wie an vielen Stellen der Wanderdüne, ist das Vorrücken der Wanderdüne nicht meßbar und sicher festzustellen; nach Meinung der Dünenbeamten soll dann sogar eine Verringerung des Fortschreitens eintreten, eine Anschauung, die aber angesichts des starken Vorrückens der Haffufer in das Haff hinein im Laufe der letzten 50 Jahre widerlegt wird. Auf der Seeseite ist das Zurückgehen der Wanderdüne vielfach ebenso gut wie das Vorrücken auf dem Haffweideland zu beobachten. Immer mehr tritt der alte Waldboden der nach dem siebenjährigen Kriege verschütteten bewaldeten Parabeldünen wieder hervor mit den Baumstümpfen seines einstigen Hochwaldes (z. B. am Wingkap bei Perwelk). Häuserreste und

[1]) Vergl. SCHUMANN's zutreffende Schilderung der Verschüttung eines Teiles des alten Schwarzorter Waldes im vorigen Abschnitt.

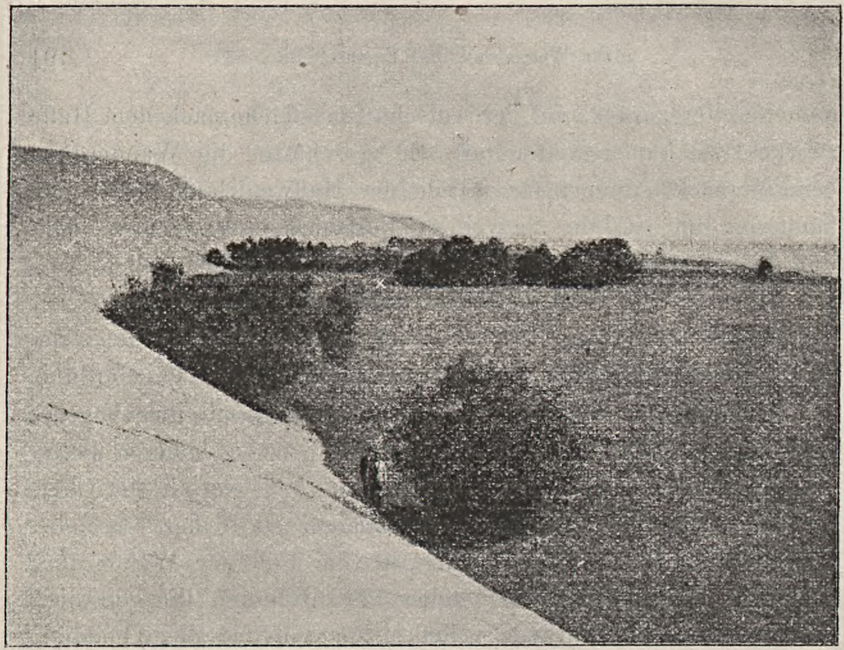


Fig. 27. **Vorrücken der Sturzdüne auf dem Haffweideland bei Strandkilometer 75.**
Nach eigener Aufnahme des Verfassers am 28. Juli 1910.

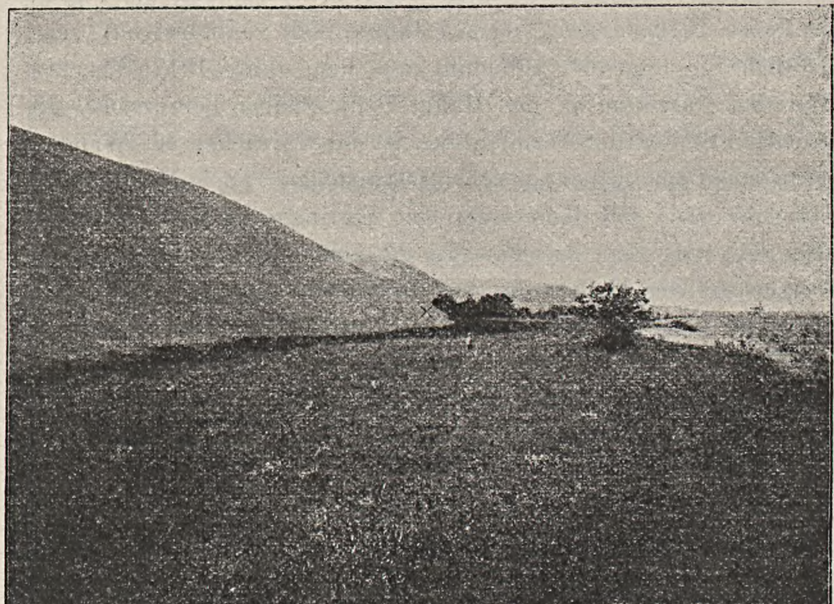


Fig. 28. **Dieselbe Stelle des Haffweidelands 7 Jahre später.**
Vergleichsbild zu Fig. 27.
Aufgenommen am 28. Juli 1917 von M. Pürz.

die Friedhöfe der einst verschütteten Nehrungsdörfer finden nach vielen Jahrzehnten des Verborgenseins eine schaurige Wiederauferstehung. Morsche Sargreste, Sargnägel und weißgebleichte Gebeine und Schädel kennzeichnen die Stätten der alten Friedhöfe, ein Bild, das dem Wanderer auf der Nehrung an manchen Stellen begegnet.

Die Bewegung des Dünensandes auf den Wanderdünen kann man bei windigem Wetter stets beobachten. Auf der Düne liegend sieht man die eigentümlichen Wellenfurchen und Wellenrippen der Dünenoberfläche langsam wandern als ständig sich fortbewegende Streifen; man sieht die einzelnen Sandkörner über die Rippen hinwegspringen. Die obere scharfe Kante der Sturzdünen erscheint bei Wind durch die schnell wehenden Sandkörner wie in einen leichten Nebel gehüllt. Bei stärkerem Sturm treiben die scharfen Sandkörner dem Dünenwanderer derart heftig in das Gesicht, daß dieses nach längerem Marsche zu schmerzen beginnt. Auf der Wanderdüne findet man überall die Spuren der durch die verschiedenen Windstärken zu verschiedenen Zeiten nach Korngröße und spezifischer Schwere getrennten Bestandteile des Dünensandes. Oft begegnet man der Aussonderung des feinen Staubsandes von sehr grobkörnigem Sand. Man trifft manchmal hoch oben auf der Düne ganz grobkörnigen, beinahe kiesigen Spatsand an von einer solchen Korngröße, daß man beinahe bezweifeln möchte, daß der Wind derartige grobe Sandkörner noch fortbewegen könnte. Diese Ansammlungen groben Sandes stammen von besonders heftigen Herbst- und Winterstürmen her. Andererseits bemerkt man häufig die Spuren der mechanischen Aussonderung der schwereren Mineralien des Sandes, Anhäufungen von violettschwarzem Granat-Magneteisensand. Manchmal beobachtet man diese Absätze an der oberen scharfen Kante der Sturzdünen, die dann von weitem gesehen (z. B. vom Haffe aus) scheinbar eine Schmutzborte trägt. Gerade an dieser Stelle ist die Ablagerung der spezifisch schwereren Mineralien leicht erklärlich. Der leichte staubartige Sand wirbelt an dieser windstillen Seite noch leicht herunter, der schwere Sand fällt dort nieder, da die geringe mit-

gebrachte Bewegungsenergie ihn nicht weiter zu tragen vermag. Infolge der starken fortwährenden Verdünnung gerade dieser Kante mit dem neu herangebrachten leichten Sand ist diese Erscheinung nicht immer, sondern meist nur nach stärkeren Stürmen oder Regen zu beobachten.

Eine weitere, besonders auffällige Eigenschaft der Wanderdünen ist der eigentümliche hohe Feuchtigkeits- bezw. Wassergehalt der Düne, der gerade oben auf dem Kamme immer zu beobachten ist. Man kann sich auf dem Kamme der Wanderdünen von dieser eigenartigen Erscheinung jederzeit überzeugen; jede Aufgrabung, jedes einfaches Ausheben eines kleinen Loches, wie man es in dem lockeren Dünensand schon mit Hand und Arm aufschürfen kann, bringt in $^1/_2$—1 m Tiefe deutlich feuchten Sand zutage. Manchmal tritt bei starken, örtlichen Auswehungen der feuchte Sand sogar unmittelbar an die Oberfläche und bildet dort kleine, steile, $^1/_2$ m hohe Abstufungen, die dem Dünenkamme ein wechselvolleres Bild geben. Dieser bisher kaum beachtete hohe Feuchtigkeitsgehalt der Wanderdünen verdient noch eingehenderes Studium seitens der Physiker, denn es ist zweifellos eine rein physikalische Erscheinung, deren geologische Erklärung hier daher nicht versucht werden soll.

Eine fernere Eigentümlichkeit der unmittelbaren Umgebung der Wanderdünen, die ebenfalls auf physikalische Ursachen zurückzuführen ist, ist das viel besprochene Auftreten des Triebsandes. Der Triebsand kommt in einem schmalen, meist nur 20—50 m breiten, aber weithin sich erstreckenden Streifen längs dem Fuße der Wanderdünen an der Seeseite vor und ist fast an jeder Wanderdüne zu beobachten. Die Triebsandzone trennt stets die Wanderdüne von der Nehrungsplatte und stellt eine tiefgelegene, scharfe Auswehungsrille am Fuße der Wanderdüne dar. Genau wie oben (S. 30) die Entstehung der Erlen- und Birkenhaine auf der Nehrungsplatte, die als Oasen auf der Palwe erscheinen, durch Auswehungen des Flugsandes der Nehrungsplatte in Windrissen bis auf die Feuchtigkeitszone unmittelbar über dem natürlichen Grundwasserspiegel der Nehrung nachge-

wiesen wurde, so bezeichnen die Triebsandstreifen ebenfalls Auswehungsgebiete bis auf die Feuchtigkeitsoberfläche über dem Nehrungsgrundwasserspiegel. Es ist ja durchaus erklärlich, daß die Auswehung am Westfuße der Wanderdüne, wo die Abwehungsfläche der Düne beginnt, besonders stark einsetzt und erst auf der feuchten Kapillaritätsdeckschicht des Grundwasserhorizonts mit der weiteren Erosion aufhört. So kommt es auch, daß die Triebsandstreifen mit dem Fortwandern der Dünen ebenfalls weiter ostwärts verlegt werden und immer den Westfuß der Wanderdüne als ständige Begleiter umsäumen. Die Triebsandzonen am Westfuß der Wanderdünen gehören unzertrennlich zum allgemeinen Phänomen der Wanderdünen. Schon von weitem heben sich die Triebsandflächen durch ihre schwach grüngraue Färbung vom gelblichweißen blendenden Dünensand der Wanderdüne scharf ab. Der Fuß des Wanderers pflegt in diesem Gebiet zeitweise plötzlich einzubrechen, denn unter der schwachen festen Sanddecke befindet sich ein leicht beweglicher, mit Wasser ganz durchtränkter Triebsand, der völlig nachgibt und den Fuß bis auf die meist bereits in $^1/_3$—$^1/_2$ m Tiefe liegenden festen Sandschichten einsinken läßt. Dieses jähe, unvermutete Einbrechen erzeugt erklärlicherweise ein äußerst unangenehmes Gefühl, das leicht über die Bedeutung der Sache selbst übertriebene Vorstellungen erweckt. BERENDT hat in seiner »Geologie des Kurischen Haffes« (S. 22—23) eine lebhafte Schilderung eigener Erfahrungen gegeben, die die Gefährlichkeit des Triebsandes in besonders starkem Lichte zeigen soll. Tatsächlich werden auf der Kurischen Nehrung dem Fremden noch heute Wundermärchen von den gefährlichen Triebsandstellen erzählt[1]), obwohl seit Jahrzehnten keinem der vielen Tausende von Wanderern, die alljährlich die Wanderdünen der Kurischen Nehrung besuchen, im Triebsande

[1]) Eine auf der Kurischen Nehrung vielfach verbreitete Ansichtskarte stellt einen im Triebsand eingesunkenen Wagen und Pferde dar. Es erscheint mir nicht überflüssig, zu bemerken, daß die zugrunde liegende photographische Aufnahme nach dem Eingeständnis des Photographen mangels an wirklichen Vorkommnissen durch Eingraben von Pferd und Wagen künstlich hergestellt ist, wie übrigens das Bild selbst dem Geologen verrät.

ein irgend nennenswerter Unfall zugestoßen ist. In den sieben Jahren, in denen der Verfasser die Kurische Nehrung eingehend untersuchte und zeitweise besonders mit der Erscheinung des Triebsandes sich beschäftigte, ist er nur ein einziges Mal in dem Triebsandgebiet an der einzelliegenden kleinen (10,1 m hohen) Wanderdünenkuppe an der Vogelwiese nördlich Rossitten eingebrochen. Das Ereignis erschien ihm sowie seinen Begleitern, die gleichfalls eingebrochen waren, nur im ersten Augenblick recht bedeutend und unangenehm. Der erste Eindruck eines jeden Teilnehmers war, daß er recht tief eingesunken sein müßte, worauf jeder zu seinem Erstaunen sofort feststellte, das er kaum fußtief eingebrochen war. Das plötzliche Nachgeben des Bodens unter den Füßen erzeugt eben leicht ganz übertriebene Vorstellungen von der Gefährlichkeit der Triebsandstellen.

Zur Beurteilung der Frage der Entstehung des Triebsandes sei ausdrücklich darauf hingewiesen, daß die Triebsandstellen sämtlich in der Grundwasserzone der Nehrung liegen, die, wie oben (S. 31) auseinandergesetzt, nicht horizontal, im Niveau des See- und Haffspiegels liegt, sondern uhrglasförmig aufgewölbt ist. Ob der Druck der Wanderdüne, wie meist behauptet wird, eine Rolle bei der Entstehung des Triebsandes mitspielt, ist mehr als zweifelhaft. Von Bedeutung ist dagegen die Beobachtung, daß dieselbe Triebsandstelle zu gewissen Zeiten vollkommen sicher zu begehen ist, zu anderer Zeit dagegen leicht einbrechen läßt. Nach hinreichend zuverlässigen Angaben der Hirten, die das Vieh der Nehrungsdörfer täglich der Triebsandzone entlang nach den spärlichen Haffweidelandstrecken treiben, hängt das Vorhandensein von Triebsand von den herrschenden Winden und infolgedessen von dem Wasserstand von See und besonders vom Haffe ab. Der Wasserspiegel des Kurischen Haffes und der Ostsee ist oft stark verschieden[1]) und bei Ost- und Südostwinden pflegt

[1]) An einem stürmischen Sommertage im Jahre 1909 ergaben auf meine Veranlassung von Herrn Topographen Gräf sofort angestellte genaue Messungen an der schmalsten Stelle der Nehrung bei km 85,5 nordöstlich von Sarkau eine Niveaudifferenz von See- und Haffspiegel von 80 cm.

das Haff an der Nehrungsküste stark zu steigen. Fällt der Haffspiegel beim Umsetzen des Windes plötzlich, dann sinkt das Nehrungsgrundwasser ebenfalls, wie man z. B. an den Brunnen des Nehrungsdorfes Sarkau sich deutlich überzeugen kann. Ebenso fällt das Grundwasser auch unter den Triebsandstellen. Nur zu solchen Zeiten des Sinkens des Grundwassers ist überhaupt das Vorkommen des Triebsandes nachweisbar. Damit erklären sich auch völlig ungezwungen die Erscheinungen des Triebsandes. Während des hohen Haff-Wasserstandes[1]) ist der Sand der Triebsandflächen völlig mit Wasser gesättigt und sicher zu betreten. Beim Fallen des Grundwasserspiegels sinkt das Wasser zwischen den einzelnen Sandkörnern nach unten und es bleiben nur dünne Wasserhäutchen und Luftbläschen zwischen den nun loser liegenden Sandkörnern in den oberen Schichten zurück. Sobald nun ein Mensch oder Tier diese lose Hülle betritt, sinkt sie unter der Last plötzlich zusammen bis über den derzeitigen Grundwasserspiegel. Damit zusammen hängt auch die stete Beobachtung, daß nach dem Einbrechen eine kleine Wasserlache an der Einbruchsstelle erscheint und daß man über einmal eingebrochene Stellen nunmehr sicher auf- und abgehen kann.

Triebsandstellen finden sich nicht nur längs dem Westfuße der Wanderdünen, sondern gelegentlich auch in neuen Auswehestellen innerhalb der Nehrungsplatte. Auch hier sind ja durch den uhrglasförmig aufgewölbten Grundwasserspiegel der Nehrung die gleichen Bedingungen zur Entstehung von Triebsand gegeben. Gerade ihr gelegentliches Vorkommen auf der Nehrungsplatte, das auch Berendt erwähnt, beweist die Unabhängigkeit der ganzen Erscheinung von dem Druck der Wanderdünen, der so häufig zur Erklärung der Entstehung des Triebsandes herangezogen wird. Wenn diese Auswehestellen auf der Nehrungsplatte durch Selbstbesamung später zu Erlen- und Birkenhainen werden, hört die Erscheinung des Triebsandes erklärlicherweise völlig auf. Genau

[1]) Bei abnorm hohem Haffwasserspiegel sind die Triebsandstellen sogar mit Wasserlachen bedeckt, ein Beweis dafür, daß die ganze Erscheinung lediglich mit dem Grundwasserstand in Zusammenhang steht.

die gleiche Beobachtung hat die Dünenverwaltung dort gemacht, wo sie Triebsandstellen mit Erlenschonungen aufgeforstet hat, sie sind jetzt dauernd fest geworden (z. B. auf Blatt Möwenhaken in den Jagen 180, 181, 182, 183 und 184). Trotzdem hier die Wanderdüne noch nicht festgelegt ist, ist durch die Bepflanzung allein der Triebsandflächen der Triebsandcharakter verschwunden, ein erneuter Beweis dafür, daß der Druck der Wanderdünen nichts mit der Triebsandbildung zu tun hat.

Das Wanderdünenphänomen beschränkt sich aber nicht nur auf die eigentliche Wanderdüne selbst und ihr seewärtiges Anfangsgebiet, die Triebsandzone. Es greift vielmehr auch teilweise in das westlich vorgelagerte Randgebiet der Nehrungsplatte über und erzeugt hier verhältnismäßig geringfügige, aber doch deutlich sich abhebende Begleiterscheinungen. Es dürfte verfrüht sein, an dieser Stelle Erklärungen über die rein physikalischen Ursachen dieser Bildungen zu suchen; sie bedürfen noch gründlicher Spezialstudien über die meteorologischen Windverhältnisse am Fuße der Wanderdünen. Hier mag nur auf die geologischen Wirkungen hingewiesen werden. Auffällig ist der schmale, flache Dünenrücken, der auf der Seeseite der Triebsandflächen, dem Westfuß der Wanderdünen in allen Windungen und Einbuchtungen getreulich folgend, auf allen Meßtischblättern der Kurischen Nehrung sich deutlich hervorhebt und seine völlige Abhängigkeit vom Wanderdünenphänomen kundgibt. Blickt man vom Kamm der Wanderdünen oder von ihrem flachen Westabhang dem Randgebiet der Nehrungsplatte entlang, dann sieht man nicht nur diesen flachen Paralleldünenrücken der Wanderdüne sich regelmäßig anschmiegen, sondern eine ganze Reihe weiterer verschiedenfarbiger konzentrischer Vegetationsstreifen den Windungen des Wanderdünenfußes folgen. Da die Vegetation je nach der Höhe des trockenen Sandes und der Nähe des Grundwasserspiegels stark wechselt und die Nehrungsflora ungemein grelle Farbenkontraste aufweist — es sei nur an die farbenfrohen Thymianpolster in gewisser Höhenlage erinnert —, bedeuten diese bunten konzentrischen Vegetationsstreifen abwechselnde, gleichförmig dahinziehende und dem Fuße der Wanderdüne

parallellaufende flache Dünenrücken und Dünenmulden. Mithin ergibt sich die Tatsache, daß das Wanderphänomen auch das westlich anstoßende Randgebiet der Nehrungsplatte merklich beeinflußt und in ihm ein flaches paralleles Dünenrücken- und Dünenmulden-System geschaffen hat.

Eine altbekannte, wichtige Begleiterscheinung der Wanderdünen ist die Aufpressung des Haffmergels unter dem starken Druck der hohen Wanderdüne am Haffufer. Schon Berendt (a. a. O., S. 30) hat auf diese eigenartige Naturmerkwürdigkeit in Wort und Bild treffend hingewiesen. Dort, wo die hohen Dünenkämme in steiler Sturzdüne unmittelbar bis an das Haffufer abstürzen, werden die im Untergrund der Nehrung anstehenden mächtigen Haffmergelablagerungen durch den starken Druck der dammartig vorrückenden Dünenmassen emporgepreßt. Die Erscheinung ist vollkommen die gleiche wie die Aufpressungshügel von Torf und Faulschlamm, die entstehen, wenn ein Straßen- oder Eisenbahndamm quer durch ein tiefgründiges Moor geschüttet wird. Dann quellen zu beiden Seiten des Dammes, oft mehrere Meter hoch, die weichen Torf- und Faulschlammassen des Untergrundes hügelartig empor, um dann (parallel dem Damme) in lauter Rücken staffelförmig abzubrechen. Genau die gleiche Erscheinung bieten nun die Haffmergelaufpressungen am Fuß der Sturzdüne am Haffufer. Es sind steil aufgepreßte Hügelrücken, dem Fuße der Sturzdüne sich entlangziehend, die in zahlreichen Brüchen und Absätzen staffelförmig zum Haffe absinken. Ihre Oberfläche ist mit mächtigen Büscheln von Strandroggen und Pestwurz üppig bestanden. Die beigegebene Abbildung (Fig. 29) zeigt diese steilen Haffmergel-Aufpressungen aus nächster Nähe vom Haffufer aus; wie winzig diese Aufpressungshügel im Vergleich zur Höhe der Wanderdüne selbst sind, beweist treffend die frühere Abbildung Fig. 25, die die gleiche Stelle von der Wanderdüne aus gesehen wiedergibt. Der Haffmergel ist eine fette, in bergfeuchtem Zustand dunkelgraue, an der Luft schnell weißlichhellgrau trocknende Faulschlamm-Erdart, die sich durch einen hohen Kalkgehalt auszeichnet. Sie macht einen fetten tonartigen Eindruck, der durch die mecha-



Fig. 29. **Haffmergel-Aufpressungen am Fuß der hohen Sturzdüne am Haffe an der 63 m hohen Wanderdüne südlich von Nidden nahe an der Memeler Kreisgrenze.** Vom Verfasser aufgenommen.

nische Analyse bestätigt wird, denn der Haffmergel enthält gewöhnlich nur 26% Sand und 74% tonhaltige Teile. Aufgepreßter Haffmergel von einer Aufpressungsstelle bei Altneegeln südlich Schwarzort (km 25) enthält 25% Kalkgehalt, Haffmergel aus dem Untergrund des Dorfes Schwarzort (aus 8—9 m Tiefe) 22,5% und am Seestrand zwischen Cranz und Sarkau ausgeworfene, aus dem Untergrunde der Nehrung stammende Haffmergel-Strandgerölle besitzen sogar 36,5% Kalkgehalt. Wie alle faulschlammhaltigen Erdarten wird der Haffmergel beim Trocknen an der Erdoberfläche zäh und steinhart; dieselbe Eigenschaft zeigen die hochgelegenen, weißlichgrauen Wände der Haffmergelaufpressungen. In den unteren, frisch aufgepreßten dunkelgrauen Teilen der Haffmergelaufpressungen ist der Haffmergel noch bildsam und butterweich, oft auch plastisch. Das Betreten neuaufgepreßter Teile ist daher nicht anzuraten, wie dahingehende Erfahrungen in der Neegelnschen Bucht nördlich von Perwelk gelehrt haben. Diese weichen, plastischen, aufquellenden Haffmergelmassen haben im Volksmund der Nehrungsbewohner eine treffende Benennung erhalten, die man auf alle Haffmergelaufpressungen anwendet. Man nennt sie »Glumssack«, die althergebrachte Bezeichnung für den preußischen weichen Quarkkäse, ein Ausdruck, der im Volksmund und in heimischen Sagen oft in übertragener Bedeutung gebraucht wird.

Was nun die Verbreitung der Haffmergel-Aufpressungen anlangt, so befindet sich das nördlichste Vorkommen bei km 25 südlich von Schwarzort an der sog. Dorfstelle Alt-Neegeln (etwa 700 m lang), ein zweites, schmaleres bei km 28—28,5 (600 m lang), ein drittes an der Libisbucht bei km 29,5 und 30 (beinahe 1 km lang), und ein viertes an der Neegelnschen Bucht bei km 31,5 (600 m lang). Alle diese genannten Vorkommen liegen am Haffufer zwischen Schwarzort und Perwelk, sämtlich am Fuße steiler Sturzdünen. Zwischen Perwelk und Nidden tritt nirgends die Sturzdüne unmittelbar an das Haffufer heran, es sind daher auf dieser Strecke nirgends Haffmergelaufpressungen vorhanden. Erst südlich von Nidden an der Memeler Kreisgrenze bei km 50 an

der 61,6 m hohen Wanderdüne am Pestkirchhof tritt wieder der Haffmergel am Haffufer auf eine Erstreckung von 371 m in hohen Aufpressungen am Fuß der Sturzdüne zutage. Hier erreichen die sonst durchschnittlich 2—3 m hohen Haffmergelaufquellungshügel ihre größte Höhe. In der Mitte ragt diese Haffmergelaufpressung an der Memeler Kreisgrenze $5^1/_4$ m über den Haffspiegel.

Der Haffmergel besitzt horizontale Lagerung, die auch in den Aufpressungshügeln noch deutlich sichtbar ist. Er enthält auf seinen Schichtenflächen und innerhalb seiner Masse außerordentlich reichliche Mengen von Süßwasserschnecken und vereinzelte Süßwassermuscheln. Ganze Schichtenbänke wimmeln von Valvaten, andere Lagen führen reichlich Pisidien, wieder andere Bänke bestehen aus Milliarden winziger Ostrakoden, so daß man diese Bildungen als »Ostrakodenmergel« bezeichnen könnte. Die Haffmergelfauna ist bisher nie eingehender untersucht worden; sie verdient aber zweifellos ein spezielleres Studium, da die Haffmergel einen wesentlichen Bestandteil des Untergrundes der Nehrung bilden und die Kenntnis ihrer Fauna daher für den geologischen Aufbau der Nehrung von Wichtigkeit ist. Bisher ist nur von der Haffmergel-Aufpressung an der Kreisgrenze südlich von Nidden weniges vom Verfasser gesammeltes Material von H. Menzel auf seine Fauna hin untersucht worden; eine systematische Aufsammlung an diesem und den anderen genannten Haffmergel-Vorkommen wird die folgende von H. Menzel herrührende Liste der Haffmergelfauna südlich Nidden später wesentlich vervollständigen:

Limnaea auricularia L.
» *ampla* Hartm.
Bythinia tentaculata L.
Valvata piscinalis Müll.
Paludina fasciata Müll.
Planorbis umbilicatus Müll.
Unio pictorum L.
Anodonta piscinalis Nils.
Pisidium sp.
Fischwirbel, Käferreste und Ostracoden.

Von der Fauna des heutigen Haffes unterscheidet sich die Fauna des alten Haffmergels auf das bestimmteste durch das Fehlen der *Dreissena polymorpha* PALL.

Wichtig ist nicht nur die Fauna, sondern auch die eingeschwemmte Flora des Haffmergels, unter denen zahlreiche Hölzer (Erle, Eiche usw.) und Kiefernzapfen neben vielen Pflanzensamenkörnern vorkommen. Eine systematische Untersuchung der Haffmergelvorkommen auf der Kurischen Nehrung behält sich der Verfasser für spätere Zeiten vor.

BERENDT scheint anzunehmen, daß die Aufpressungen von Haffmergel dem heutigen Haffboden angehören. Daß der von der Wanderdüne aufgepreßte Haffmergel durchaus aber nicht jugendliche Haffablagerung ist, beweist schon das oben erwähnte völlige Fehlen der *Dreissena polymorpha*. Zahlreiche Bohrungen im ganzen Gebiet der Kurischen Nehrung haben nun ergeben, wie im Abschnitt IX näher ausgeführt werden wird, daß im Untergrund der Nehrung der Haffmergel in derselben Beschaffenheit eine weite Verbreitung besitzt von Sarkau an durchgängig bis zur Nordspitze der Nehrung. Es steht außer jedem Zweifel, daß der aufgepreßte Haffmergel dem tieferen Untergrund der Nehrung selbst oder des angrenzenden Haffes[1]) angehört und daher ein recht bedeutendes, wenn auch natürlich alluviales Alter besitzt. Auch dort, wo bisher keine Sturzdünen bis an das Haffufer herangedrungen sind, wie z. B. in den Dörfern Schwarzort und Pillkoppen, steht der Haffmergel in natürlicher Lagerung in geringer Tiefe im Untergrund an. Wären hier die Wanderdünen — sie sind bereits festgelegt — ungehindert bis an das Haffufer vorgedrungen, so würde auch hier der Haffmergel in gleicher Weise wie an den oben erwähnten Orten aufgepreßt worden sein. Ein Bild der Lagerungsverhältnisse des Haffmergels im Untergrund der Nehrung und seine Beziehungen zu den Aufpressungsteilen am Haffufer gewährt das beistehende Nehrungsprofil Fig. 30.

[1]) Auch im Untergrund des Haffes werden diese Haffmergelschichten ebenfalls vorhanden sein, denn sie sind durch Bohrungen auch im ganzen Memeldelta nachgewiesen worden.

Dieser Querschnitt durch einen Teil der Nehrung erklärt aber gleichzeitig noch eine weitere Erscheinung, der man bisher keine Aufmerksamkeit geschenkt hat, das Vorkommen der flachen weißlichgrauen Strandgerölle von Haffmergel am Ostseestrande der Nehrung. Sie sind zeitweise nach starken Winterstürmen an gewissen Stellen des Nehrungsstrandes ungemein häufig, z. B. zwischen Cranz und Sarkau, wo sie bald als flache, fußlange Fladen, bald handgroß, bald als kleine, flache Strandgerölle auftreten und durch ihren Reichtum an Valvaten und Bythinien und ihren Vivianitgehalt ihre Zugehörigkeit zum Haffmergel des Nehrungsuntergrundes zu erkennen geben. In den meisten Fällen gelingt es, am Ostseeufer das anstehende Haffmergelvorkommen im Untergrund



Fig. 30. **Querschnitt durch die Kurische Nehrung an der Memeler Kreisgrenze südlich von Nidden.**
Maßstab 1 : 5000, stark verkürzt.
(Haffmergel schwarz dargestellt.)

zu erbohren, von dem in der Seeschälung die Stücke bei Sturm losgerissen und abgerollt an den Strand geworfen werden. Dem Umstande, das im Untergrunde der Nehrung an vielen Stellen ein oder mehrere Haffmergelbänke auf größere Erstreckung eingelagert sind — sie sind nicht überall als ein durchgehender Horizont entwickelt —, verdanken die Haffmergel-Aufpressungen am Fuß der Sturzdüne am Haffufer ihre Entstehung.

Die wichtigste Eigenschaft der Wanderdünen aber ist unstreitig ihr stetiges Vorrücken. Schon oben ist bei der Betrachtung des Wesens der Wanderdünen das Wesentliche über die Art des Vorrückens der Wanderdünen gesagt worden. Es handelt sich nunmehr noch darum festzustellen, in welcher Richtung die Wanderdünen der Kurischen Nehrung vorrücken und in welcher Schnellig-

keit (jährlicher Durchschnittsbetrag des Vorrückens). In diesen beiden Fragen haben sich die im Jahre 1869 veröffentlichten Untersuchungen G. Berendt's[1]) vollkommen bestätigt.

Das Wandern der Dünen der Kurischen Nehrung hat G. Berendt zuerst zahlen- und kartenmäßig festgestellt durch einen sorgfältigen Vergleich der ältesten Generalstabsaufnahmen aus den Jahren 1837—1839 mit den späteren Generalstabsaufnahmen der Jahre 1859—1861. In diesen durchschnittlich 22 Jahren ist das Vorrücken der Wanderdünen und die Richtung, in der das Fortschreiten erfolgt, bereits deutlich aus den Karten zu ersehen und der jährliche Betrag des Vorrückens genau festzustellen.

Was zunächst die Richtung des Fortschreitens der Wanderdünen anlangt, so ergibt sich mit verschwindend geringen Ausnahmen eine rein östliche Richtung. Die Wanderdüne rückt demnach, entsprechend den vorherrschenden genau westlichen Seewinden, in rein westöstlicher Richtung vorwärts. Ein Blick auf Berendt's Übersichtskarte der Wanderung des Dünenkammes in dem genannten Zeitraume zeigt, daß dieses Vorrücken keineswegs überall senkrecht zur Längserstreckung des Wanderdünenzuges[2]) stattfindet, sondern in der ganzen Südhälfte der Nehrung (und damit des Wanderdünenzuges) spitzwinklig schneidet. Von Nidden bis Schwarzort nähert sich dieser Winkel immer mehr einem rechten Winkel und von Schwarzort bis Sandkrug, wo die Nehrung fast genau nordsüdliche Richtung besitzt, beträgt der Winkel 90°. Das Vorrücken der Wanderdünen ist demnach in seiner Richtung völlig unabhängig von der Richtung der Nehrung und des Wanderdünenkammes. Das Fortschreiten der Dünen erfolgt ganz unab-

---

[1]) G. Berendt, Geologie des Kurischen Haffes und seiner Umgebung. Königsberg 1869, S. 83—91.

[2]) Sehr treffend bemerkt G. Berendt: »Wenn trotzdem die Längsrichtung des Dünenkammes nicht völlig rechtwinklig auf diese herrschenden Westwinde erscheint, vielmehr in offenbarem Zusammenhange mit der Küstenrichtung verläuft, so ist der Grund hierfür eben in der Entstehungsart der Dünen zu suchen«. Wie oben auseinandergesetzt wurde, hing die Richtung des Wanderdünenzuges bei seiner Entstehung nicht allein von den Windrichtungen, sondern vor allem von der Lage und Gestalt der bereits vorhandenen Parabeldünen ab.

hängig davon, also nicht etwa senkrecht zur Wanderdüne, sondern stets überall in rein östlicher Richtung.

Der jährliche Betrag des Fortschreitens der Wanderdünen wird von BERENDT auf Grund der obigen Unterlagen auf durchschnittlich 18 Fuß = 5,65 m berechnet. Sehr richtig macht BERENDT darauf aufmerksam, daß das Vorrücken der Dünen an den einzelnen Punkten verschieden stark ist — die Angabe des Jahresbetrages von $5^3/_4$ m stellt lediglich eine Durchschnittszahl dar —, daß an Unterbrechungen des Dünenkammes (z. B. am Dünentor bei Pillkoppen) infolge erhöhter Windkraft ein schnelleres Fortschreiten, bei Nidden und Schwarzort infolge des Vorhandenseins von Resten des alten Hochwaldes ein langsameres Vorrücken stattfindet.

Diese Feststellungen G. BERENDT's haben sich auf Grund der neuen Beobachtungen durchaus bewahrheitet. Nach genau fünfzigjähriger Pause sind im Jahre 1910 die Meßtischblätter der Kurischen Nehrung zum dritten Male von der topographischen Landesaufnahme aufgenommen worden und es läßt sich nunmehr durch Vergleich der neuen Karten von 1910 mit den älteren von 1859 und 1860 einwandfrei nachweisen, welche Veränderungen die Wanderdünen in diesem vollen halben Jahrhundert erfahren haben. Das Königl. Hafenbauamt Memel hat sich unter Leitung des Königl. Baurats MUSSET der dankenswerten Aufgabe unterzogen, ein einwandfreies Kartenvergleichsmaterial zu schaffen zur sorgfältigen Beurteilung dieser und anderer grundlegender Fragen des Dünenbaus der Kurischen Nehrung. Beide 50 Jahre auseinander liegenden Kartenaufnahmen lassen sich nämlich nicht ohne weiteres zur Deckung bringen, trotzdem beide Karten an Sorgfältigkeit der Aufnahme nichts zu wünschen übrig lassen. Es hat sich durch die genauen Untersuchungen des Hafenbauamts herausgestellt, daß BERENDT's Annahme, daß die Ostseeküste der Kurischen Nehrung dauernd unverändert bestehen bleibe, irrig ist.

[1]) Für die liebenswürdige Überlassung dieses wichtigen Materials spricht der Verfasser dem Königl. Hafenbauamt in Memel, insbesondere seinem Vorstand, Herrn Baurat MUSSET, auch an dieser Stelle seinen verbindlichsten Dank aus.

Weiter unten wird auf diese Veränderungen der Strandlinie und der noch größeren Verschiebungen des Haffufers noch näher eingegangen werden. Hier genügt es, darauf hinzuweisen, daß zu einem einwandfreien Vergleich der alten und der neuen Karten besonders sorgfältige Maßnahmen zur Deckung beider Kartenbilder anzuwenden sind, wie dies seitens der Hafenbauverwaltung in Memel geschehen ist. Einem Bericht des Königl. Baurats Musset[1]) über die Ergebnisse seiner Forschungen mögen folgende Angaben entnommen werden:

»Eine Betrachtung der Darstellung auf den Lageplänen zeigt deutlich, daß sich (in den letzten 50 Jahren) die Kette der Hauptdüne um 200 bis 300 m, daß heißt jährlich um 4—6 m nach Osten, stellenweise (ganz beschränkt) in nordöstlicher Richtung vorgeschoben hat. An einzelnen Punkten erreicht die Wanderung bedeutend höhere Werte. So ist dieses Maß bei der 10 m-Linie östlich von km 44—45 rund 750 m oder 15 m jährlich und bei der 20 m-Kurve auf dem Grabstschen Haken bei km 51—52 rund 650 m oder 13 m jährlich. Vielfach ist mit der Verschiebung eine beträchtliche Aufhöhung verbunden gewesen, wie bei km 52, wo die Kuppe von 40 m auf 50 m angewachsen ist. An anderen Stellen ist durch Abwehung eine Verflachung eingetreten, so bei km 65 von 40 auf 33,4 m. Sehr in die Augen fallend ist die Wanderung der 50 m-Linie bei km 54 und 55, die sich in ihrer ganzen Ausdehnung, fast ohne ihre Grundrißform zu ändern, um 350 m nach Osten verschoben hat. Hieraus ergibt sich eine jährliche Verschiebung von 7 m.«

»Eine Ausnahme von dieser östlichen Wanderung machen nur die folgenden Stellen, an denen nur geringfügige Änderungen eingetreten sind: a) die Kuppe, auf der der alte Sandkrug liegt, bei km 2, b) fast sämtliche zum Vergleich herangezogene Schichtenlinien bei Schwarzort zwischen km 18 und 23, c) die 40 m-Höhenlinie bei Nidden, in deren Mittelpunkt der Leuchtturm angelegt ist, d) einige Kuppen zwischen km 67 und 69, sowie e) die Korallenberge bei km 71. An allen diesen Stellen haben bereits im Jahre 1859 ältere Waldungen oder Plantagen bestanden, auf deren

Wirkung eben das Festhalten des Sandes zurückzuführen ist. Recht bemerkenswert ist auch der Wechsel, der sich durch Wirkung des Waldes bei km 22 und 23 zeigt. Hier ist die 20 m-Linie fast völlig unverändert geblieben, da die alte Königliche Forst an ihrer Westkante für westliche Winde einen Windvorschatten erzeugte, so daß die Sandmassen nicht in Bewegung gesetzt werden konnten. Weiter südlich dagegen bewirkte das Aufhören der Schwarzorter Forst augenscheinlich ein Abweichen der westlichen Winde in südlicher Richtung. Daher wanderte die 40 m-Linie um rund 200 m fast genau nach Süden, die 30 m-Linie nach Südosten und Osten. Auch diese Beobachtungen stimmen mit den für den Zeitraum 1837 bis 1860 von G. Berendt (S. 106) an denselben Stellen festgestellten Tatsachen gut überein. Eine verhältnismäßig geringe Verschiebung zeigt auch die Hagenshöhe bei km 4,5 sowie die sämtlichen Kuppen in ihrer Nähe und nordwärts davon. Dieser Umstand ist darauf zurückzuführen, daß die Dünen im Bezirk Süderspitze an diesen Stellen bereits in den Jahren 1870 bis 1888 befestigt worden sind und von da an sich nicht mehr bewegt[1]) haben.«

Somit stimmen die Beobachtungen des Wanderns der Dünen während des letzten halben Jahrhunderts hinsichtlich der Richtung und der Geschwindigkeit des jährlichen Fortschreitens genau mit den Feststellungen G. Berendt's überein, die er auf Grund der Erfahrungen während einer noch weiter zurückliegenden Vierteljahrhundertperiode aufgestellt hatte. Um den jährlichen Betrag des Vorrückens der Wanderdünen auch im einzelnen genau festzustellen, hat der Verfasser ferner ein in jeder Beziehung einwandfreies Beobachtungsstück ausgewählt, wo man bereits durch einfachen Augenschein sich von dem unaufhaltsamen, stetigen Vor-

[1]) Die meilenweiten neuzeitlichen Festlegungen der Wanderdünen werden sich in späteren Zeiten bei Kartenvergleichen stark bemerkbar machen. Das Vorrücken der Wanderdünen wird im Laufe des nächsten Halbjahrhunderts sich nur noch an den bisher nicht festgelegten Wanderdünen bemerkbar machen. Auch werden infolge der schon bewaldeten Nachbardünen und Anlage von weiten Plantagen in Zukunft noch mehr Ausnahmen von dem rein östlichen Fortschreiten der Dünen zu beobachten sein.

rücken der Wanderdüne überzeugen kann. An der Grenze der Meßtischblätter Kunzen und Möwenhaken dehnt sich zwischen Kilometer 74 und 75,5 ein $1^1/_2$ km langes, niedriges, baum- und buschbestandenes Haffweideland längs des Haffufers aus, das von der vorrückenden Sturzdüne des Wanderdünenkammes alljährlich immer mehr eingeengt und schmaler wird. Die einzelnen Bäume und Buschhecken, die auf dem Haffweideland malerisch verstreut sind, gestatten gerade hier in mustergültiger Weise das Fortschreiten der Wanderdünen mit eigenen Augen dauernd zu beobachten. Bereits oben (vergl. S. 91—92) war in Wort und Bild (Fig. 27 und 28) auf diese bemerkenswerte Stelle hingewiesen und das Schicksal eines besonders schönen, dort stehenden Weidenbaumes nach eigenen Erlebnissen geschildert worden. Auf diesem Gebiet sind nun seit dem Sommer 1909 genaue topographische Einmessungen von Zeit zu Zeit ausgeführt worden, um das Vorrücken der Wanderdünen kartenmäßig und zahlenmäßig genau verfolgen zu können. Diese Beobachtungen werden in entsprechenden Zeitzwischenräumen auch zukünftig weiter verfolgt werden. Die beigegebene Spezialkarte (Tafel II) gibt nun die Ergebnisse dieser Sonderaufnahmen wieder. Auch diese genauen Messungen bestätigen in jeder Beziehung die oben erwähnten Angaben von G. Berendt und Musset. Die Wanderdüne zeigt auch hier ein

jährliches Vorrücken von durchschnittlich 4—7 m,

stellenweise vereinzelt $7^1/_2$ m. An dieser Sonderaufnahme erkennt man zugleich deutlich, daß das Fortschreiten nicht an allen Punkten völlig gleichmäßig erfolgt, sondern daß es fortwährend zwischen den angegebenen Grenzen schwankt. Überhaupt spielen örtliche Verhältnisse, wechselnde Windstärke und Windrichtung und die vom Zufall abhängende Zahl der Sturmtage im Jahre eine Rolle bei dem jeweiligen Ausmaß des Vorrückens. Indessen ist nunmehr durch die Beobachtungsreihen vieler Jahrzehnte hindurch sicher erwiesen, daß im Durchschnitt das jährliche Fortschreiten der Wanderdünen auf der Kurischen Nehrung 4—7 m beträgt, eine Zahl, die man nunmehr unbedenklich allen weiteren Berechnungen zugrunde legen kann.

Mit dem Wanderdünenphänomen hängt in gewisser Weise das allmähliche Wachstum der Nehrungsbreite zusammen. Diese Erscheinung der Verbreiterung der Nehrung[1]) nach dem Haffe zu ist keineswegs an allen Teilen des Haffufers zu beobachten, aber in gewissen Gebieten desto auffälliger. J. Schumann und G. Berendt haben auf diesen Umstand wohl zuerst aufmerksam gemacht und besonders auf das schnelle Wachstum der Haken nach dem Haffe zu hingewiesen. Auf bestimmten Haffuferstrecken, namentlich zwischen Pillkoppen und Nidden und zwischen Nidden, Preil und Perwelk bis zum Altneegelnschen Haken südlich Schwarzort hat die Nehrung im Laufe der letzten 50 Jahre auf größere Entfernungen hin um 120—200 m an Breite nach dem Haffe zu zugenommen. Gewisse Zwischenstücke sind teilweise geblieben wie früher, teilweise sogar stark zurückgegangen, so daß die Verbreiterung nicht etwa eine allgemeine zusammenhängende, gleichmäßige Erscheinung bildet. Schon Berendt hat mit Recht darauf aufmerksam gemacht, daß die sogenannten »Haken«, d. h. die spitzen oder runden Landvorsprünge am Haffufer, ihre Gestalt ungemein schnell verändern. Während einige Haken, wie der Altneegelnsche Haken, in 50 Jahren sich kaum verändert haben, zeigt die Mehrzahl der anderen Haken außerordentlich starke Veränderungen und starken Zuwachs nach dem Haffe zu. So hat z. B. der Ziegenhaken bei Preil im letzten halben Jahrhundert sich um 400 m in das Haff hinein verlängert, der Preilsche Haken um 500 m, der Bullwiksche Haken bei Nidden ebenfalls um 500 m, der Radsenhaken und der Grabschter Haken um je 200 m und der Caspalegehaken sogar um 600 m. Ein Blick auf die geologische Karte Blatt Pillkoppen zeigt auf der Fläche hinter dem Caspalegehaken und dem Grabschter Haken mehrere Einzel-Wanderdünenkuppen, die von der Hauptdüne sich losgelöst haben und beschleunigt in das Haff wandern. Diese Einzeldünen sind die

[1]) Diese Erscheinung ist nicht allgemein und nicht gleichmäßig, da auf anderen Strecken des Haffufers hingegen starke Uferabspülungen erfolgen (vergl. später am Schluß des Abschnitts XI). An gewissen Teilen der Nehrung aber ist die Verbreiterung so augenfällig, daß sie hier besonders erwähnt werden mußte.

Ursachen der Gestaltveränderungen und Verlängerungen der Haken. »Der einfache Fischer jener Gegend erklärt jeden Haken ohne Bedenken für einen schon in's Haff gewehten Berg«, sagt BERENDT und trifft damit das Richtige. Der jährliche Betrag des Vorrückens der Haken beträgt demnach:

Name des Hakens	Jährlicher Durchschnittsbetrag des Vorrückens 1837—1860	1860—1910
Bullwikhaken	7 m	10 m
Radsenhaken	12 »	4 »
Grabschter Haken	8 »	4 »
Caspalegehaken	7 »	12 »
Ziegenhaken	keine Angaben	8 »
Preilscher Haken		10 »
Birschtwinscher Haken	6 m	$5^1/_2$ »
Pferdehaken	—	5 »
Neegelnscher Haken	$11^2/_3$ m	0 »

Außer dem Vorwärtswandern der Wanderdünen beobachtet man gelegentlich auch Spuren von Rückwandern der Dünen bei anhaltenden stärkeren Haffstürmen (Ostwinden). Das macht sich manchmal auf dem Dünenkamm durch nach der See zu überhängende Überwehungsvorsprünge bemerkbar, besonders an kleinen Erosionskuppen des bloßgelegten alten Waldbodens (vergl. Fig. 13). Stärker auffällig wirkt die Erscheinung des Rückwanderns dort, wo die Wanderdüne noch nicht festgelegt ist, aber die Nehrungsplatte bereits wieder einen immer höher wachsenden Plantagenwald aufweist. Dann wirkt der höhere Wald bei den herrschenden Westwinden als Windschutz für die unteren Teile der Wanderdüne, die infolge dessen nicht mehr vorwandern, aber bei starken Haff(Ost)-Winden rückwärtswandern, in den Wald sich vorschütten und ihn bedrohen und auch die feste Nehrungsstraße an diesen Punkten allmählich stören. Dieser seltene Fall ist z. B. nördlich von Rossitten am Predin-Berg zu beobachten.

VIII. Die Gefahr der Wanderdünen für die menschlichen Siedelungen und ihre Festlegung und Wiederbewaldung.

Im vorhergehenden Abschnitt ist geschildert worden, wie die Kette der Wanderdünen als gewaltiger Sandwall unaufhaltsam nach Osten vorrückt, wie sie die Haffweidelandschaft mit ihren schattigen Bäumen und Büschen unter hohen Sanddünen rettungslos begräbt. Schon früher ist außerdem dargestellt worden, wie der alte, schöne Nehrungswald auf gleiche Weise den Wanderdünen zum Opfer fiel und nach vielen Jahrzehnten des Fortschreitens der Dünen an der Seeseite wieder auf dem alten Waldboden als Baumkirchhof zutage tritt. Genau so ist es nun den menschlichen Siedelungen, den Nehrungsdörfern, ergangen. Stets in der Nähe des Haffufers angelegt, mußten auch sie beim steten Vorrücken der Wanderdünen einmal in ihren Bereich kommen und verschüttet werden. Die Geschichte der Nehrungsdörfer gibt uns ein erschütterndes Bild der bereits untergegangenen Ortschaften und zeigt, wie die noch bestehenden Siedelungen ebenso ein rettungsloses Opfer der Versandung geworden wären, wenn nicht der Staat im letzten Augenblick das Schicksal abgewendet hätte, indem er die vor den Dörfern liegenden Teile der Wanderdünen durch Festlegung und Bepflanzung in ihrem weiteren Vorrücken aufgehalten hätte.

Sieben Nehrungsdörfer sind in historischer Zeit auf der Kurischen Nehrung verschüttet[1]) worden, und

[1]) Das spät entstandene, erst im Jahre 1670 erwähnte Dorf Lattenwalde, das gewöhnlich unter den verschütteten Dörfern der Kurischen Nehrung mit aufgeführt wird, ist, wie oben (S. 76) erwähnt, nicht versandet, sondern im Jahre 1759 bei der Russenbesetzung zerstört und von seinen Bewohnern verlassen worden.

zwar: Alt-Kunzen, Preden, Neustadt, Neu-Pillkoppen, Karwaiten, Negeln und Alt-Neegeln. Außerdem mußten oft Teile von Dörfern (wie z. B. schon im Jahre 1569 das Pfarrhaus und der Kirchhof von Alt-Kunzen) wegen drohender Versandung mehrfach verlegt werden, ohne daß z. B. Alt-Kunzen und Karwaiten durch dieses Ausweichen schließlich vor ihrem Schicksal bewahrt blieben; sie mußten trotzdem doch zugrunde gehen. Eigentümlich ist die Geschichte des oft verlegten Dorfes Pillkoppen, dessen erste Siedelung Neustadt war, das dann in unmittelbarer Nähe des heutigen Ortes neu angelegt wurde und schließlich wegen drohender Versandung teilweise einige Kilometer weiter nordöstlich nach Neu-Pillkoppen verlegt wurde. Das alte Dorf Pillkoppen blieb aber wider Erwarten erhalten, während Neu-Pillkoppen verschüttet wurde. Da Pillkoppen jetzt durch Festlegung der Wanderdünen gesichert ist, wird das alte Dorf menschlicher Voraussicht nach nunmehr auf lange Zeiten hinaus ungestört weiterbestehen.

Die alte HENNENBERGER'sche Karte vom Jahre 1570 führt folgende Nehrungsdörfer auf: Sarkau, Kunzen, Rossitten, Neustadt, Nidden, Karwaiten und Negeln. Die heutige Nehrungskarte nennt die nachstehenden Ortsnamen: Sarkau, Neu-Kunzen, Rossitten, Pillkoppen, Nidden, Preil, Perwelk, Schwarzort, Sandkrug und Süderspitze.

Was nun die Geschichte der verschütteten Nehrungsdörfer anlangt, so ist es das Verdienst des ausgezeichneten Forschers ADALBERT BEZZENBERGER[1]), historische Klarheit in die bisher stark verwirrten verschiedenen Angaben gebracht und einwandfreies, reichhaltiges urkundliches Material zu ihrer Geschichte zusammengetragen zu haben. Im folgenden kann nur eine kurze Übersicht geboten werden, im übrigen sei auf das grundlegende Werk BEZZENBERGER's selbst hingewiesen.

---

[1]) ADALBERT BEZZENBERGER, Die Kurische Nehrung und ihre Bewohner (Stuttgart 1889).

1. Alt-Kunzen. Bereits im Jahre 1515 erwähnt als Dorf Cunczecrugk (»durch grawsame plage der pestilencz zere verwüst«). Die Kirche ist seit mindestens 1555 vorhanden. Stets war Alt-Kunzen Kirchdorf bis 1811. Im Jahre 1569 war es ein Kirchdorf mit 1 Krüger und 26 Fischerfamilien. Damals (1569) zeigte sich der erste Beginn von Versandungen (vergl. S. 72—73), die aber später das Dorf nicht mehr behelligten. 1664 hatte das Kirchdorf 1 Krüger und 9 Fischerfamilien, 3 Höfe lagen wüst. 1739 besaß Kunzen 1 Krüger und 13 Fischerfamilien. Um das Jahr 1786 begann dann die Versandung, der das Dorf Alt-Kunzen endgültig zum Opfer fiel. Schon im Jahre 1782 wies Fr. Samuel Bock (Wirtschaftl. Naturgeschichte von Ost- und Westpreußen, Bd. I, S. 436—442) auf die drohende Versandung Alt-Kunzens hin: »Die Kirche in Kunzen ist zwar von Steinen, aber mit einem hohen, steilen, neu aufgeworfenen Sandberge umgeben, daß man nicht ohne große Beschwerde, weil der Sand unter jedem Tritt ausweichet, dahin gelangen kann.« Die alte massive Steinkirche von Alt-Kunzen war bereits im Jahre 1804 vollkommen versandet und wurde später abgetragen[1]). Aus ihren Steinen wurde im Jahre 1811 die damalige Posthalterei in Nidden erbaut. Die völlige Verschüttung des Dorfes Alt-Kunzen dauerte noch eine Reihe von Jahren, aber im Jahre 1825 war das ganze Dorf verschwunden[2]).

Über die ehemalige Lage des Dorfes Alt-Kunzen sind infolge der drei von Berendt (a. a. O., S. 88) gegebenen Profile von der Verschüttung der Kirche Alt-Kunzen[3]) vielfach irrtüm-

[1]) Infolge des langsamen Vorrückens der Dünen (jährlich 4 bis 7 m) sind auf der Kurischen Nehrung stets alle in den Bereich der Düne kommenden Gebäude vorher ausgeräumt und das noch brauchbare Material zum Neubau an anderer Stelle verwendet worden. Man findet daher an der Stelle verschüttet gewesener und auf der Seeseite wieder freigewehter Nehrungsdörfer keine größeren Hausreste mehr, sondern nur Ofenkacheln, Glasscherben, Ziegelstücke, gebrannte Lehmstücke, Topfscherben und einzelne Steine.

[2]) Das heute bestehende Dorf Neu-Kunzen ist in einiger Entfernung von der Stätte des alten Dorfes Alt-Kunzen etwa um's Jahr 1860 neu angelegt worden und zählte im Jahre 1864 27 Einwohner.

[3]) Es erscheint daher zweckmäßig, wenn diese zwar sehr anschaulichen, aber falschen Profilbilder der verschütteten und wieder bloßgelegten Kirche Alt-Kunzen aus der allgemeinen Literatur künftig verschwinden.

liche Ansichten verbreitet. Nach dem beigegebenen Maßstab müßte demnach die Stätte der alten Kirche, die bereits vor dem Jahre 1869 hinter der Einzeldüne, die sie verschüttet hatte, wieder zutage trat, etwas über 1 km vom Haffe entfernt gelegen haben, also in der Gegend der heutigen Nehrungsstraße. Das stimmt jedoch keineswegs mit den Angaben der FREIHERR VON SCHRÖTTER'schen Karte von 1796 bis 1802 überein, die das Dorf und die Kirche vor der Verschüttung darstellen. Es sei daher hier der Kunzen und Rossitten betreffende Ausschnitt aus der SCHRÖTTER'schen Karte wiedergegeben (Fig. 31).

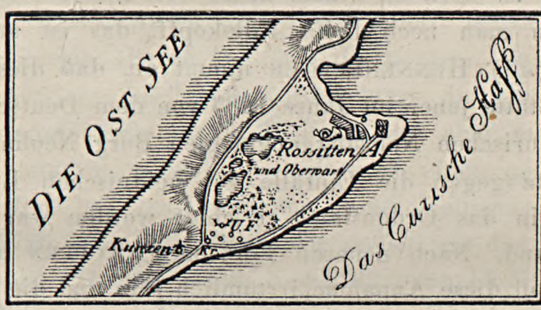


Fig. 31. **Lage der verschütteten Kirche Alt-Kunzen** (1796—1802).

Es besteht demnach kein Zweifel, daß es sich um die älteste Kirche von Alt-Kunzen handelt, die bereits um das Jahr 1569 verschüttet wurde (vergl. S. 72—73). Diese hat aber nichts mit der Verschüttung des Dorfes 1786—1811 zu tun.

2. Preden oder Predin wird im Jahre 1664 als neu angelegtes Dorf mit 10 Fischerfamilien erwähnt und bestand noch um das Jahr 1671. Das 1664 »neu angelegte Dorf am Sandberge« war, wie BEZZENBERGER sehr richtig bemerkt, von vornherein eine verfehlte Anlage. Es ist wahrscheinlich noch im 17. Jahrhundert untergegangen, da später alle Nachrichten fehlen. Es lag nordöstlich von Rossitten am Predinberge, der den Namen des Ortes noch fortträgt.

3. Neustadt wird schon auf HENNENBERGER's Karte 1570 angegeben. Es lag in der Mitte zwischen dem Predinberg und

dem heutigen Orte Pillkoppen am sog. Altdorfer Berge. Um dieselbe Zeit (1569) wird Neustadt in den Visitationsabschieden der Vogtei Schaaken erwähnt; es besaß damals einen Krug und 10 Fischerfamilien. HENNENBERGER gibt auf seiner Karte nördlich von Neustadt einen alten Schloßberg an, der nach JACHMANN und PASSARGE auf einem von Westen nach Osten gerichteten Dünenrücken lag (einer alten Parabeldüne) und noch etwa um das Jahr 1825 vorhanden war. In seiner im Jahre 1595 erschienenen »Erklärung zur preußischen Landtafel« sagt HENNENBERGER über diesen alten Schloßberg folgendes: »Der Berg ist noch zu sehen, nicht weit hinter Neustadt dem Dorfe, den man noch heißt Pillekopff, das ist auf deutsch Schloßberg.«[1]) HENNENBERGER nimmt an, daß dieser Schloßberg die Stätte jener im Jahre 1283 von dem Deutschen Orden auf der Kurischen Nehrung angelegten Burg Neuhaus sei, die zum Schutz gegen die Einfälle der heidnischen Litauer und Samaiten in das Ordensland errichtet worden war und noch 1308 bestand. Nach neueren Forschern (TÖPPEN und LOTAR WEBER) soll diese Annahme irrtümlich sein und die Burg Neuhaus in der Nähe von Cranz gelegen haben. Wie dem auch sei, durch die Bemerkung HENNENBERGER's über den alten, auffälligen Schloßberg nördlich von Neustadt, der schon lange vor der Gründung der Ortschaft Pillkoppen den Namen »Pillkop«[2]) führte, wissen wir, woher das spätere nahegelegene Dorf Pillkoppen seinen Namen erhielt. Um das Jahr 1665 schildert das Beständnisbuch des Hauptamts Schaaken den allmählichen Rückgang des Dorfes Neustadt: »Vor diesem haben 9 Fischer alda gewohnet, sind nunmehro aber noch 4 Erbe, so bewohnet werden.« Bezeichnend ist, daß das Dorf im Beständnisbuch, worauf BEZZENBERGER treffend aufmerksam macht,

[1]) In allen litauischen und lettischen Gebieten werden die häufig im Lande vorhandenen alten Burgwälle und Schloßberge stets als »Piles-Kalns« = Schloßberg bezeichnet. Die Stadt Pillkallen in Ostpreußen hat z. B. ihren Namen daher.

[2]) Der »mons Pillecop« »in Nerya versus Memlam« (= auf der Kurischen Nehrung) wird bereits in einer Urkunde aus dem Jahre 1366 erwähnt (Codex diplom. pruss. III, Nr. 93).

ausdrücklich hier »Neustadt oder Pillkoppen« benannt ist. Der neue Ortsname Pillkoppen ist demnach um das Jahr 1665 zuerst aufgekommen. Ob damals oder in späteren Zeiten die Stätte dieser Dorfsiedelung Neustadt versandet ist und Pillkoppen in der Gegend des heutigen Dorfes neu erbaut worden ist, läßt sich zurzeit mit Sicherheit nicht feststellen. Der am Südwestende des Altdorfer Berges auf dem alten Waldboden im Jagen 108 beim Weitervorrücken der Wanderdüne wieder zutage getretene alte christliche Friedhof (vergl. die geologische Spezialkarte Blatt Pillkoppen) scheint der Kirchhof des verschütteten Dorfes Neustadt zu sein.

4. Neu-Pillkoppen tritt als Ortschaft neben dem noch heute bestehenden älteren Ort (Alt-)Pillkoppen etwa seit 1728 auf als besondere geschlossene Siedelung, die etwa $2^1/_2$ bis 3 km nordnordöstlich von Pillkoppen lag, aber mit Alt-Pillkoppen gemeinsam verwaltet wurde und einen gemeinschaftlichen Friedhof bei Neu-Pillkoppen besaß. Zeitweise, wie z. B. im Jahre 1786, war Neu-Pillkoppen größer wie das Mutterdorf Alt-Pillkoppen. Damals zählte Neu-Pillkoppen 13 Häuser, während Alt-Pillkoppen nur 9 Häuser besaß. Um das Jahr 1797 beginnt die Wanderdüne den Ort Neu-Pillkoppen immer stärker mit Versandung zu bedrohen. Allmählich wurde der ganze Ort verschüttet und die Einwohner zogen einer nach dem andern wieder nach Pillkoppen zurück. Im Jahre 1839 war die Versandung Neu-Pillkoppens vollendet. Nur der abseits vom Dorfe gelegene gemeinschaftliche Friedhof auf einer Sandkuppe blieb noch über 50 Jahre weiter erhalten, bis auch er, nachdem er noch jahrelang als malerisches Memento mori aus der vorrückenden Sturzdüne herausgeschaut hatte — es gibt noch schöne Photographien davon —, völlig verschüttet wurde.

5. Karwaiten. Von keinem der anderen verschütteten Dörfer der Kurischen Nehrung ist man über den Hergang der Versandung so gut unterrichtet wie von Karwaiten. Dank den historischen Forschungen BEZZENBERGER's und den tiefempfundenen Gedichten des in Karwaiten 1776 geborenen Universi-

tätsprofessors und Konsistorialrats MARTIN LUDWIG RHESA und des Oberfischmeisters BEERBOOM ist gerade der Untergang von Karwaiten so genau überliefert, daß er als historisches Musterbeispiel für die Vorgänge bei der Verschüttung dienen kann. Karwaiten bestand schon lange vor dem Jahre 1509, in welchem Jahre dem dortigen Krug das alte Privileg erneuert wird. Es wird 1569 in den Visitationsabschieden der Vogtei Schaaken eingehend erwähnt. Es besaß damals einen Krug, 19 Fischerfamilien und 3 Halbfischer. Seit früherer Zeit bestand dort auch eine Kapelle, an deren Stelle später eine Kirche erbaut wurde. Auch HENNENBERGER gibt Karwaiten auf seiner Karte vom Jahre 1570 an. Schon frühzeitig ist auch ständig ein Pfarrer in Karwaiten ansässig. Einer von ihnen ward im Jahre 1764 vor dem Altar seiner Kirche in Karwaiten begraben. Im Jahre 1765 begann die Versandung des Dorfes, denn es ist bereits im Visitationsbericht vom 17. September 1765 die drohende Gefahr kurz angedeutet. Allmählich macht sich die Verschüttung immer stärker bemerkbar, wie man aus dem ausführlichen Bericht des damaligen Ortspfarrers am 29. November 1774 ersieht. Im Jahre 1777 versandet bereits das Pfarrhaus; es muß abgebrochen und an anderer Stelle neu errichtet werden. Januar 1779 beginnen die Kirche und das Schulhaus ebenfalls zu versanden. Während die Schule etwas abseits neu erbaut wird, sucht man die Kirche noch längere Zeit durch Stützen und Verschläge notdürftig zu erhalten, aber schließlich muß sie 1786 doch geschlossen werden. Der Gottesdienst findet bis zum Jahre 1795 noch im Pfarrhaus statt. Schon am 20. April 1792 muß der Memeler Erzpriester berichten, daß in den beiden letzten sturmreichen Wintern das Kirchdorf Karwaiten fast ganz versandet ist. Von den 18 Fischerfamilien, die bisher dort ansässig gewesen sind, sind nur vier zurückgeblieben, die übrigen sind nach Nidden und Negeln übergesiedelt. Da der Ort Karwaiten sichtlich seinem letzten Untergang entgegenging, wurde aus dem Material der Karwaiter Kirche im Dorfe Schwarzort, und zwar am Südende, eine neue Kirche erbaut,

die Ende Juni 1795 eingeweiht wurde. Der letzte Pfarrer von Karwaiten zog nun ebenfalls nach Schwarzort, wohin ihm noch eine Reihe seiner alten Dorfeinwohner folgten und die südlichste Kolonie von Schwarzort in der Umgebung der Kirche bildeten, die bis heutigen Tages noch die Sonderbezeichnung Karwaiten führt. Bald darauf verschwand das ganze Dorf Karwaiten unter dem Dünensand, etwa um das Jahr 1797. Als eines der letzten Gebäude wurde die Schule verschüttet.

Die Lage des Dorfes Karwaiten und seinen letzten Zustand nach Aufnahmen vom Jahre 1796 gibt der Ausschnitt aus der SCHRÖTTER'schen Karte (vergl. Fig. 16) wieder, der auch noch die Stelle der Schule kurz vor ihrer völligen Versandung angibt.

Aus dem Jahre 1797 stammt das ergreifende Gedicht RHESA's[1], in dem er den Untergang seines Heimatsdorfes beklagt:

»Weil' o Wanderer hier und schaue die Hand der Zerstörung!
Wenig Jahre zuvor, sah man hier blühende Gärten
Und ein friedlich Dorf mit sel'gen Wohnern und Hütten
Lief vom Wald' herab bis zu des Meeres Gestade.
Aber anjetzt, was siehst du? Nur bloßen Boden und Sand. Wo
Ist das friedliche Dorf, wo sind die blühenden Gärten?
Siehst du dort die Ficht' und eine ärmliche Hütte
Vor dem Fall gestützt, mit grauem Moose bewachsen?
Dies nur ist der traurige Rest von allem geblieben.
Hinter dem Wald empor hob steil ein Berg sich mit Flugsand,
Der die Tannenwipfel und weit die Flut überschaute.
Stürmend trugen die Wind' am Hang und Gipfel den Sand ab
Und bedeckten den Wald, des armen Dörfchens Umschattung.
Ach, kein sperrender Damm hielt jetzt den Vortritt des Berges,
Und allmählich verschlang er Teich und Gärten und Häuser!
Neben dem Wald im Dunkel und Graun vieljähriger Eichen
Stand die Kirche des Dorfs geziert nach älterem Volksbrauch,
Rings von Grabeshügeln umdrängt der friedlichen Toten.
Sieh, dort raget eine Spitz' hervor, gerötet vom Spätlicht!

[1]) Nach BEZZENBERGER gekürzt wiedergegeben.

Hier versank die Kapelle. Doch rettete man die Geräte
Und den heil'gen Altar. Die frommen Bewohner des Eilands
Flohn zu andern Dörfern mit den armseligen Resten,
Die sie dem Berg entzogen, zu bauen dort ihre Hütten.
Traurig erzählt der Sohn dem Enkel, was hier geschehen,
Weist die Stätt' ihm nach, wo seine Väter gewandelt.
Tief versank ihr Gebein und droben grünet kein Frühling.«

Ähnlich sind die Empfindungen, denen der Oberfischmeister BEERBOOM in seinem Gedicht »Der letzte Baum von Karwaiten« Ausdruck verlieh. —

6. Negeln. Negeln wird zuerst im Jahre 1486 erwähnt und besitzt damals bereits einen Krug, später, im Jahre 1515, nochmals (zugleich mit Kunzen und Nidden). Auf HENNENBERGER's Karte von 1570 ist Negeln ebenfalls angegeben. In den Jahren 1585 und 1627 wird ein Krug in Negeln bestätigt. 1779 wird eine Schule erbaut. Im Jahre 1792 wird zuerst auf die kommende Gefahr der Versandung hingewiesen, die aber erst im Jahre 1836 einsetzt. Kurz nach dem Jahre 1854 ist der alte Ort durch Versandung völlig untergegangen. Während des Fortschreitens waren die Bewohner allmählich fortgezogen und besiedelten unter anderem die beiden im Jahre 1843 in vorher wüster Gegend neu gegründeten Dörfer Preil und Perwelk.

7. Nach allgemeiner Annahme hat Negeln früher sehr viel nördlicher gelegen, in der Gegend des Alt-Negelnschen Hakens. Diese älteste Dorfsiedelung Alt-Negeln ist bereits viel früher durch Versandung eingegangen, jedoch sind darüber bisher keine sicheren Nachrichten aufzufinden. Wichtig sind in dieser Beziehung die Mitteilungen J. SCHUMANN's[1]), wonach er etwa 6 km südlich der Posthalterei von Schwarzort im Jahre 1860 einen christlichen Kirchhof mit vielen Schädeln und menschlichen Gebeinen, morschen Sargresten und mürben, groben Zeugstücken auffand. Unweit davon, weiter südlich, lagen Steine,

---

[1]) J. SCHUMANN, Geologische Wanderungen durch Ostpreußen. Königsberg 1869, S. 79—80.

Ziegelstücke, Scherben von glasierten, bunt bemalten Gefäßen, auch Stücke grünen Glases, die Reste des Dorfes, dessen Bewohner auf jenem Kirchhofe ruhen. SCHUMANN bemerkt, daß alle diese Reste wohl dem bald nach dem Jahre 1763 verschütteten Dorfe Alt-Negeln angehören, das, nachdem die Wanderdünen in ihrer ganzen Breite darüber hinweggewandert sind, nunmehr wieder auf der Seeseite zutage tritt. Während des Versandungsprozesses waren die Bewohner von Alt-Negeln weiter südlich auf das Haffweideland gezogen und hatten dort ein Dorf Neu-Negeln gegründet. Aber auch dieses ruhte, wie oben erwähnt und von ihm wieder bestätigt wird, zu SCHUMANN's Zeiten bereits ebenfalls unter der Düne.

Das traurige Schicksal dieser sieben verschütteten Nehrungsdörfer gemahnte ernst an die Pflichten, die der Staat den noch bestehenden größeren und immer mehr aufblühenden Nehrungsdörfern Rossitten, Pillkoppen, Nidden und Schwarzort gegenüber wahrzunehmen hatte, um sie vor einem ähnlichen Untergange zu bewahren.

Die Regierung hatte zwar schon ziemlich früh mit der Fürsorge für die Erhaltung der Kurischen Nehrung eingesetzt, denn um 1664 und noch früher gab es bereits einen ständigen »Dammeisterdienst« auf der Kurischen Nehrung, und schon 1624 wurde der Sarkauer Wald auf der Nehrung zum Hegewald erklärt, in dem es kein Freiholz und keine Weide gab. Schon im Jahre 1578 sorgte man für die möglichst gute Erhaltung der Nehrungswälder, wie aus zwei aus diesem Jahre stammenden Krugprivilegien hervorgeht. Dem Krugwirt in Rossitten wird 1578 frei Holz gewährt, jedoch »nicht hart an der Neringe, sondern an denen Ortern, die es vns nicht schaden giebt«, und in der Verschreibung des Krugwirts zu Windenburg vom 21. Januar 1578 heißt es: »Wir Geben Ihme auch frey Holtzunge Zu des Krügers Notturfft — doch nicht auf der Nehringe, sondern der Anderen seiten.« Eine außerordentlich rege Tätigkeit der Staatsregierung begann zur Zeit Friedrichs des Großen, nament-

lich, nachdem durch die Abholzungen der Russen auf der Kurischen Nehrung eine starke Verdünung einsetzt. In dieser Zeit sind eine ganze Reihe Verordnungen wegen der Festlegung der wehenden »Sandschellen« und der Verhinderung ihrer weiteren Ausbreitung entstanden. Im Jahre 1768 setzte die Naturforschende Gesellschaft in Danzig einen Preis aus für die besten Ratschläge, um der überhandnehmenden Versandung und dem weiteren Wachsen der Sanddünen vorzubeugen. Diesen Preis erhielt Professor TITIUS aus Wittenberg. Auf seine Anregung wurden Versuche mit Sandgrasanpflanzungen gemacht, allerdings zunächst ohne Erfolg. Um die Wende des 18. Jahrhunderts begann dann der Danziger Krahnmeister SÖREN BIÖRN, ein geborener Däne, nach heimischen Erfahrungen die weitere Ausbreitung des Flugsandes zu bekämpfen. Ihm wurde schließlich die Leitung der Dünenarbeiten im preußischen Ostseegebiet als Oberplantageninspektor etwa um das Jahr 1800 übertragen. Er ist der Vater des deutschen Dünenbaues geworden. Schon SÖREN BIÖRN betrachtete die Festlegung und Aufforstung der hohen Wanderdünen als Hauptaufgabe. Gleichzeitig suchte er durch Anlage von Anpflanzungen von Weiden und Erlen auf der Nehrungsplatte (sog. »Plantagen«) zu verhindern, daß der neu ausgeworfene Strandsand den hohen Dünen immer neues Dünensand-Material von neuem zuführte. Das von dem im Jahre 1820 gestorbenen SÖREN BIÖRN aufgestellte Prinzip des Dünenbaues wurde dann von seinen Nachfolgern C. A. KRAUSE, GOTTHILF HAGEN, Oberförster BOHM in Cranz, Plantagen-Inspektor SENFTLEBEN und dem Geh. Oberbaurat PAUL GERHARDT, dem Verfasser des »Handbuches des deutschen Dünenbaues«, vervollkommnet und weiter ausgebaut.

Im Jahre 1829 waren die geschlossenen Laubwaldpflanzungen (»Plantagen«) und die Kiefernwälder auf der Nehrungsplatte von Cranz aus, dem südlichen Wurzelende der Kurischen Nehrung, bis eine Meile hinter Sarkau gediehen, d. h. bis etwa km 82,5 beim Beginn der Wanderdünen an den Weißen Bergen.

Gleichzeitig hatte man seitens der Memeler Kaufmann-

schaft[1]) begonnen, nachdem schon im Jahre 1810 von dem Syndikus des Magistrats zu Memel JOH. HEINRICH FÖRSTER entwickelten Plane, die Festlegung und Wiederbewaldung der Nehrungsspitze bei Sandkrug gegenüber Memel in das Werk zu setzen. Schon im Jahre 1865 waren die unzähligen kleinen Dünen vom Sandkrug bis zur Nehrungsspitze festgelegt und heute ist der Aufenthalt auf dem Sandkrug mit seinen schönen Waldwegen, seinem Seestrande und Kurhaus so angenehm, daß zahlreiche Memeler bereits Villen am Haffufer der Nehrung in der Umgebung des Sandkruges errichtet haben. Aus dem öden Sandgebiete der Nehrungsspitze, deren Sandmassen den Memeler Hafen versandeten, ist in 100 Jahren durch die aufopfernde Tätigkeit der Memeler Kaufmannschaft ein idyllisches Fleckchen Erde geworden.

Seit 1829 gab man den Plan der geschlossenen, allmählichen Fortführung der Plantagen auf, um nach dem Untergange Alt-Kunzens und anderer Orte wenigstens die noch bestehenden Nehrungsdörfer zu schützen. Man schuf auf der Seeseite von Rossitten eine Plantage von $1^1/_4$ Meilen Länge und bei Nidden eine solche von einer halben Meile Länge. Gleichzeitig bepflanzte man die Wanderdünen vor den gefährdeten Ortschaften mit Sandgräsern *(arundo arenaria)*, ein leider nur unvollkommenes Verfahren, das das Wandern der Dünen nur teilweise verhinderte. Inzwischen wurde auch das Dorf Neu-Negeln trotz der getroffenen Maßnahmen noch verschüttet. Auch die Zerstörung des alten Schwarzorter Hochwaldes ging, wie oben eingehend geschildert, noch im Jahre 1860 unaufhaltsam weiter. Da war es das unvergängliche Verdienst eines Geologen, des späteren Geh. Bergrats Dr. G. BERENDT, in seiner weitverbreiteten »Geologie des Kurischen Haffes und seiner Umgebung« im Jahre 1869 in eindringlicher Weise auf das

[1]) Der Memeler Kaufmannschaft ist auch die vorzügliche Festlegung und Bewaldung der Flugsandebenen am Ostseeufer nördlich von Memel zu danken, wo sich längs des alten Ostseesteilufers von Mellneraggen über Seebad Försterei nach der Holländischen Mütze heute prächtige, seit dem Jahre 1811 angelegte Waldungen hinziehen.

unabweisbar drohende Schicksal der Nehrungsdörfer hingewiesen zu haben, die »unfehlbar über kurz oder lang unter den Dünen begraben werden müssen«, wenn nicht der Staat sofort die geeigneten Maßregeln ergreifen würde. BERENDT sagt: »Daß zu solchen energischen Anstrengungen hier hohe, ja höchste Zeit ist, wird jedem an Ort und Stelle auf den ersten Blick klar. Langsame Hilfe ist hier gar keine Hilfe.«

BERENDT's Warnruf ist nicht ungehört verhallt. Der Staat hat sich sofort der bedrängten Nehrungsdörfer angenommen und die Wanderdünen, die sie mit Untergang bedrohten, völlig festgelegt und sie mit Bergkiefern bepflanzt. Schwarzort, das durch seine Bernsteinbaggerei so schnell aufgeblüht war und jetzt seinen alten, herrlichen Hochwald, der rechtzeitig noch in größerem Umfange gerettet werden konnte, als vielbesuchter Kurort zu seinen wichtigen Anziehungspunkten zählen kann, zeigt heute, abgesehen von den verschütteten Kiefern am Blocksberg, nichts mehr von der furchtbaren Gefahr des einst unabweisbar drohenden Unterganges, dem es nur durch größte Anstrengungen der Dünenbauverwaltung entrissen werden konnte. Noch näher seinem Untergange war das heute so idyllische Nidden (Fig. 32), das nur dank der hingebenden Tätigkeit des Düneninspektors EPHA erhalten blieb. Weder an dem prächtigen Schwarzort noch an dem anziehenden Nidden kann heute der Nichtgeologe die schwere Gefahr noch erkennen, die über beiden Orten geschwebt hat. Dagegen zeigt noch heute Pillkoppen drohend die gewaltige, hohe Dünenmauer, die das freundliche Fischerdorf zu verschlingen drohte, unmittelbar hinter seinen Häusern. Aber die Gefahr ist vorüber, die ganze Wanderdüne ist hier auf $1^1/_2$ km Länge nicht nur festgelegt, sondern schon mit einer lebhaft wachsenden Kiefernschonung bestanden, während nördlich und südlich noch die weißen Wanderdünen ungehindert und unaufhaltsam weiter wandern. Dieses charakteristische Landschaftsbild von Pillkoppen wird dereinst, wenn alle Wanderdünen der Kurischen Nehrung einmal festgelegt und bepflanzt sein werden, mit seiner drohen-

den, steilen Sturzdüne immer noch ernst gemahnen an das Schicksal der sieben verschütteten Nehrungsdörfer. Im Laufe der letzten 40 Jahre ist seitens der Dünenverwaltung außerordentlich viel auf der Kurischen Nehrung geschehen. Auf meilenweite Strecken sind die Wanderdünen bereits festgelegt und bewaldet[1]) worden, die Gefahr des Versandens von Nehrungsdörfern ist völlig verschwunden. Gegenwärtig sind die



Fig. 32. **Blick auf Nidden mit dem Rest seiner alten bewaldeten Parabeldünen.** (Phot. Herm. Schultz in Königsberg.)

noch im Fortschreiten befindlichen, lebenden Wanderdünen bereits bedeutend geringer an Ausdehnung wie die festgelegten, bewaldeten Teile der Wanderdünen. Die Kette der Wanderdünen beginnt bei km 3,0 am Waldhaus südlich vom Sandkrug und reicht bis km 82,0 zwischen Sarkau und Neu-Kunzen, ist

[1]) Über die jetzt üblichen Methoden der Festlegung und Bewaldung der Wanderdünen vergleiche die beiden eingehenden Dünenbücher: Paul Gerhardt, Handbuch des deutschen Dünenbaus (Berlin 1900) und F. Solger's Dünenbuch (Stuttgart 1910).

also 79 km lang. Davon sind bisher $48^1/_2$ km festgelegte, bewaldete Dünen, während nur noch $35^1/_2$ km als wirkliche Wanderdünen sich fortbewegen. Von der Nehrungsspitze bis km 23,0, d. h. bis zum Schafenberghaken südlich von Schwarzort, sind die Dünen vollständig festgelegt und mit Bergkiefer-Schonungen bedeckt. Dann folgt eine $9^1/_2$ km lange Wanderdünenzone, die bis km 32,5, bis zum alten Kirchhof Perwelk, reicht. Bei Perwelk, Preil und Nidden ist die Düne auf 16 km wieder vollkommen festgelegt und bewaldet. Darauf folgt die 8 km lange Wanderdünenzone, die von km 48,5 bis 56,5, vom Parnidder Berg südlich von Nidden bis zum Lepas Kalns bei Pillkoppen, sich ausdehnt. Bei Pillkoppen ist ein $1^1/_2$ km langer Schutzstreifen an der Ephashöhe festgelegt und bewaldet. Von km 58,0 bis 63,0, auf 5 km Länge, ist dann vom Altdorfer Berg bis zum Predinberg die lebende Wanderdüne noch erhalten. Bei Rossitten und Kunzen ist das in Einzelberge aufgelöste Dünengebiet fast vollkommen aufgeforstet. Von km 69,0 bis 83,0, von Neu-Kunzen bis zu den Weißen Bergen, dem Südende der Wanderdünen, ist die Wanderdüne auf 13 km noch im Fortschreiten begriffen. Dann folgen von km 82,0 bis zum Ende der Nehrung bei km 98,0 bei Cranz überhaupt keine Wanderdünenbildungen mehr, aber auch hier ist die Nehrungsplatte vollkommen geschlossen bewaldet.

An Stelle der noch im Jahre 1869 vorhandenen 79 km langen Wanderdünenkette sind also jetzt nur noch vier kleinere Wanderdünengebiete von $9^1/_2$, 8, 5 und 13 km Längsausdehnung vorhanden, die zwar das Wanderdünenphänomen noch in voller Wucht und landschaftlicher Schönheit zeigen, aber keinerlei Gefahren für die menschlichen Siedelungen mehr in sich bergen. In Zukunft werden diese Wanderdünengebiete durch erneute Festlegungen und Bewaldungen voraussichtlich noch immer kleiner werden und schließlich ganz verschwinden. Man wird dies vielleicht vom geologischen Standpunkt aus und aus landschaftlichen Gesichtspunkten bedauern, denn von den gewaltigen Wanderdünen mit ihrer Eigenart und ihrem un-

erbittlichen Vorrücken geht nun einmal ein besonderer Reiz aus. Indessen wird man diese Änderung doch lebhaft begrüßen müssen; eine schöne deutsche Landschaft wird dann ihren Bewohnern ein ruhiges und gesichertes Dasein gewähren. Der neu heranwachsende Wanderdünenwald, der sich zunächst auf niedrige Krüppelkiefern beschränkt und erst später anderen Bestand erhalten wird, wird zusammen mit den Erlen-, Eschen- und Birkenplantagen der Nehrungsplatte im Laufe der Zeit wieder zu einem schönen Nehrungs-Hochwald heranwachsen, wie ihn die Schwarzorter Forst und teilweise der Sarkauer Wald aus älteren Zeiten noch erhalten aufweist. Es wird aber, mit Rücksicht auf die ewig lauernde Wanderdünengefahr, nie ein rechter Nutzwald, sondern vorwiegend ein Schutzwald werden. Freilich sollte man die an sich vorzüglichen Prinzipien der Festlegung und Bewaldung der Wanderdünen späterhin nicht einseitig handhaben, sondern nach sicher erfolgter Festlegung bereits schneller wachsende Bäume den Krüppelkiefer-Beständen hier und da einfügen, auch Heidekraut und *Empetrum nigrum* wieder künstlich ansiedeln, um allmählich den alten Nehrungshochwald in alter Art wieder herzustellen. Ausgedehnte Heidekrautbestände würden landschaftlich den Verlust der Reize der Wanderdünen wieder ausgleichen und die Wiedereinführung der mittelalterlichen Bienenzucht auf der Kurischen Nehrung nach sich ziehen. Während Berendt im Jahre 1869 die Zukunft der Kurischen Nehrung damals mit Fug und Recht in den düstersten Farben malen mußte, berechtigen die jetzigen Zeitumstände zu den besten Zukunftshoffnungen.

IX. Der alluviale Aufbau der Kurischen Nehrung.

Bereits im Abschnitt II ist auseinandergesetzt worden, daß der Diluvialsockel der Kurischen Nehrung zwar eine gewisse Rolle für die Richtung und den Anfangsverlauf der Nehrung spielt, daß aber im allgemeinen die Nehrung lediglich aus mächtigen alluvialen Bildungen besteht und aufgebaut ist.

Die auffälligsten Gebilde der Nehrung, die Wanderdünen, sind alluviale, ja sogar ganz jugendliche, neuzeitliche Flugsandbildungen, und auch ihr Kern, die alten Parabeldünen, sind alluviale Flugsandablagerungen. Die alluvialen Schichten erreichen in den hohen Wanderdünen sehr bedeutende Mächtigkeiten, bis 66 m[1]), — Mächtigkeiten, die das Alluvium sonst selten aufweist.

Aber nicht nur über dem Wasserspiegel, sondern tief unter denselben hinab, ist die Kurische Nehrung aus alluvialen Schichten aufgebaut. Da über den Untergrund der Nehrung fast nichts Näheres, im Gegenteil recht irrige Ansichten verbreitet waren, war das Hauptaugenmerk während der staatlichen geologischen Aufnahmen darauf gerichtet, durch eine Reihe tieferer Bohrungen bis auf den diluvialen Untergrund hinab den alluvialen Aufbau der Nehrung und seine einzelnen Schichten näher aufzuklären.

---

[1]) Zusammen mit dem Alluvium des Nehrungsuntergrundes beträgt die Gesamtmächtigkeit des Alluviums auf der Kurischen Nehrung auf den Wanderdünen stellenweise bis zu 100 m.

Diese Bohrungen haben nun folgende Ergebnisse gehabt:

1. Dünenwärtergehöft bei Rossitten.

Tiefe in Metern		
0— 2,00	Trockener Dünensand	Flugsand der Nehrungsplatte
2,00— 5,00	Wasserreicher Dünensand (Nehrungsgrundwasserhorizont)	
5,00— 6,00	Haffmergel mit *Bithynia*, *Unio* und anderen Süßwasserschalresten	Süßwasser- (Haff-) Ablagerung
Darunter	mächtiger grauer, toniger Geschiebemergel	Fester Diluvialsockel der Nehrung

2. Am Wassergraben zwischen den Gasthäusern »Zum Triebsand« und »Zum Kurischen Elch« in Rossitten. 1910.

0— 0,85	Trockener Dünensand	Flugsand der Nehrungsplatte
0,85— 2,55	Wasserreicher Dünensand	
2,55— 3,15	Schneckenreicher Haffsand mit zwei je 1 cm starken faulschlammhaltigen Torfbänkchen	Süßwasser- (Haff-) Ablagerung
3,15— 4,00 und mehr	Toniger Geschiebemergel	Fester Diluvialsockel der Nehrung

3. Am Rettungsschuppen bei Rossitten, Bohrung I. (Auf der Nehrungsplatte hinter der Vordüne.) 1915. Lage + 2,2 m über Seespiegel.

0— 1,30	Trockener Dünensand	Flugsand der Nehrungsplatte
1,30— 1,50	Trockentorf, blättrig zusammengepreßt mit Erlen- und Birkenholzresten	Alter Waldboden der Nehrungsplatte
1,50— 7,00	Weißer, scharfer Seesand	Ostseeablagerung
7,00— 8,00	Grauer, trocken weißlich grauer, kalkreicher, toniger Haffmergel mit Süßwasserschnecken	Süßwasser- (Haff-) Ablagerung
8,00— 8,20	Schwarze Torf-Zwischeneinlagerung	
8,20—10,00	Grauer, kalkreicher Haffmergel	
10,00—12,00	Hellgrünlicher, fetter, glimmerhaltiger, toniger Haffmergel mit Süßwasserschnecken	
12,00—12,50	Grobsteiniger Kies (Strandgerölle)	Ostseeablagerung
12,50—13,50	Grauer, normaler Geschiebemergel	Fester Diluvialsockel der Nehrung

4. Am Rettungsschuppen bei Rossitten, Bohrung II. (Am Ostseestrande am Fuß der Vordüne.) 1915. Lage + 1,5 m über Seespiegel.

0— 1,50	Seesand	Ostseeablagerung
1,50— 1,70	Trockentorf mit Erlenholzresten	Alter Waldboden der Nehrungsplatte

1,70— 7,00	Weißer, scharfer Seesand	Ostseeablagerung
7,00— 8,00	Grauer, trocken weißlichgrauer, kalkreicher, toniger Haffmergel mit Süßwasserschnecken	Süßwasser- (Haff-) Ablagerung
8,00— 8,20	Schwarze Torf-Zwischeneinlagerung	
8,20— 8,50	Hellgrünlicher, fetter, glimmerhaltiger, toniger Haffmergel	
8,50—11,30	Toniger Haffsand (Faulschlammsand)	
11,30—11,50	Grobsteiniger Kies (Strandgerölle)	Ostseeablagerung
11,50—14,00	Grauer, normaler Geschiebemergel	Fester Diluvialsockel der Nehrung

5. Am Gestell bei km 87 unweit Sarkau, nahe am Haff.

0— 1,20	Trockener Dünensand	Flugsand der Nehrungsplatte
1,20— 3,00	Wasserführender Dünensand	
3,00— 5,30	Gelblichweißer Haffsand mit Süßwasserschnecken, Anodonten und Unionen	Süßwasser- (Haff-) Ablagerung
5,30— 5,50	Dunkelschwarzbrauner, faulschlammhaltiger Haffsand	

6. Am Sarkauer Rettungsschuppen. 1909.

0— 1,10	Trockener Dünensand	Flugsand der Nehrungsplatte
1,10— 2,40	Wasserreicher Dünensand	
2,40— 2,70	Schwarzer Torf mit viel Holzresten	Süßwasser- (Haff-) Ablagerung
2,70— 3,00	Grüner, kalkhaltiger, toniger Haffmergel mit Pflanzenresten	
3,00— 7,00	Wasserreicher Haffsand	
7,00— 7,25	Schwarzer Torf mit vielen Holzresten	

7. In Sarkau mittewegs zwischen Hauptstraße und Rettungsschuppen. 1909. Lage +2,5 m über Seespiegel.

0— 1,00	Trockener Dünensand	Flugsand der Nehrungsplatte
1,00— 6,10	Wasserreicher Dünensand	
6,10— 6,35 +	Schwarzgeflammter, hellgrüner, toniger Haffmergel mit Süßwasserschnecken-Bruchstücken	Süßwasser- (Haff-) Ablagerung

8. An der schmalsten Stelle der Nehrung bei km 85,5 an der Nehrungsstraße am Gestell ee. 1909.

0— 0,50	Trockener Seesand mit zahlreichen groben Seestrandgeröllen (Alter Seedurchbruch)	Ostseeablagerung
0,50— 6,80	Wassersand	Flugsand der Nehrungsplatte
6,80— 7,30	Grüngrauer, weicher, kalkreicher Haffmergel	Süßwasser- (Haff-) Ablagerung

9. Schule Pillkoppen. 1913.

0— 2,50	Heller Dünensand	Flugsand der Nehrungsplatte
2,50— 3,10	Gelblichgrüner Dünensand	
3,10— 4,00	Heller Dünensand	
4,00— 5,00	Schwachgrauer, wasserführender Dünensand	
5,00— 6,20	Dunkelgrauer, fetter, toniger Haffmergel mit Valvaten	Süßwasser- (Haff-) Ablagerung
6,20—11,00	Grauer, wasserreicher Haffsand mit zahlreichen Süßwasserschnecken und -Muscheln	
11,00—12,00	Heller, feiner Haffsand mit einer Lage von braungrauem, fettem, tonigem Haffmergel	
12,00—14.00	Heller, feiner Haffsand	
14,00—15,00	Heller, feiner Haffsand mit einer Lage von braungrauem, fettem, tonigem Haffmergel	
15,00—20,00	Heller, feiner Haffsand	
20,00—22,00	Heller, scharfer Seesand mit einzelnen nordischen Kieskörnern und vereinzelten Tote Kreide-Strandgeröllen	Ostseeablagerung

10. Gasthaus Gulbis in Pillkoppen. 1910.

0— 4,00	Heller Dünensand	Flugsand der Nehrungsplatte
4,00— 7,00	Grauer, toniger Haffmergel mit Süßwasserschnecken	Süßwasser- (Haff-) Ablagerung
7,00—16,00	Feiner Haffsand, besonders von 9—11 m reich an Süßwasserschnecken und von 14—16 m mit viel Sprock-Erlenholz	
16,00—18,00	Steiniger Seesand mit Ostseemuscheln	Ostseeablagerung

11. Pillkoppen, Bohrung in der Nehrungsmitte in dem Dünentor zwischen Lepas Kalns und Ephashöhe. 1915. Lage +4,5 m über Seespiegel.

0— 4,50	Heller, scharfer Dünensand	Flugsand der Nehrungsplatte
4,50— 5,70	Dünensand mit mehreren dünngebänderten Torfschichten	
5,70— 7,50	Graulichheller, scharfer Dünensand	
7,50— 8,30	Schwarzer, stark gepreßter Torf	Süßwasser- (Haff-) Bildung
8,30— 8,70	Grünlichgrauer, kalkhaltiger Haffmergel mit Sandstreifen	
8,70—10,00	Tiefschwarze, amorphe Torflagen mit kaffeebraunen bis schwarzen Valvaten-reichen Haffsand-Bänken	
10,00—11,50	Bräunlichheller, glimmerhaltiger, kalkhaltiger Haffsand mit winzigen Süßwasserschalresten	
11,50—13,50	Heller, glimmerhaltiger, kalkhaltiger Haffsand mit Sprockholz	

13,50—22,00	Heller, scharfer Seesand mit zahlreichen kleinen Strandkieseln	Ostseeablagerung
22,00—24,00	Heller, feiner, aber scharfer Seesand	
24,00—41,00	Hellrötlicher, scharfer Seesand	
41,00—41,30	Roter Bändertonmergel	Fester Diluvialsockel der Kurischen Nehrung
41,30—42,00	Rotbrauner, vereinzelte Geschiebe führender Tonmergel (Übergang zum Geschiebemergel)	
42,00—42,50	Rötlichgrauer, toniger, sonst normaler Geschiebemergel	

12. **Nidden, Bohrung I bei km 46.** (Auf der Nehrungsplatte hinter der Vordüne am Waldrande.) 1915. Lage + 4,4 m über Seespiegel.

0— 2,00	Dünensand	Flugsand der Nehrungsplatte
2,00—14,00	Etwas hellgrau gestreifter Dünensand, in allen Tiefen mit zahlreichen 2 cm starken Torf- und Faulschlammbänkchen durchsetzt	
14,00—15,00	Heller Seesand	Ostseeablagerung
15,00—17,00	Hellgrauer, toniger, schluffiger Sand	
17,00—19,50	Heller, scharfer Seesand	
19,50—20,00	Desgl., mit vereinzelten großen Strandgeröllen	
20,00—20,20	Grauer, kalkreicher, toniger Haffmergel mit viel Vivianit	Süßwasser- (Haff-) Bildung
20,20—22,50	Heller, glimmerreicher, tonig-kalkiger Haffsand	
22,50—23,00	Heller, scharfer Seesand mit kleinen Strandkieseln	Ostseeablagerung
23,00—26,00	Fetter, dichter Tonmergel	Fester Diluvialsockel der Nehrung

13. **Nidden, Bohrung II bei km 46.** (Am Ostseestrande am Fuß der Vordüne.) 1915. Lage + 1 m über Seespiegel.

0— 2,00	Neuer Seesand	Ostseeablagerung
2,00— 7,00	Intensiv grüner, ortsteinartig verhärteter Dünensand	Flugsand der Nehrungsplatte
7,00—11,00	Gelber, feiner Seesand	Ostseeablagerung
11,00—11,05	5 cm starke Sprockholzschicht	
11,05—13,00	Heller, feiner Seesand	
13,00—19,00	Toniger, gelber, kalkhaltiger Haffsand	Süßwasser- (Haff-) Bildung
19,00—20,00	Toniger Haffsand mit dünnen Pflanzenhäcksellagen	
20,00—23,00	Dichter, fetter Tonmergel	Fester Diluvialsockel der Nehrung

14. Nidden, Bohrung III bei km 48. (Am Ostseestrande am Fuß der Vordüne.) 1915. Lage + 1,5 m über Seespiegel.

0— 2,00	Grober, intensiv grüner, ortsteinartig verhärteter Dünensand	Flugsand der Nehrungsplatte
2,00— 2,10	Kiesiger Seesand	Ostseeablagerung
2,10— 7,00	Feiner Seesand	
7,00—15,00	Scharfer, heller Seesand	
15,00—15,10	Braungrauer, toniger Haffmergel	Süßwasser- (Haff-) Bildung
15,10—16,00	Grauer, kalkreicher, toniger Haffmergel mit zahlreichen Anodonten	
16,00—16,10	Blättrige Torf-Zwischeneinlagerung mit starken Holzresten	
16,10—18,00	Grauer bis bräunlichgrauer Haffmergel mit Pflanzenresten	
18,00—22,00	Mittelkörniger Seesand	Ostseeablagerung
22,00—23,00	Grober, scharfer Sand	

15. Bei Perwelk, auf der Mitte der Nehrungsplatte am Fischerweg. 1915. Lage + 7 m über Seespiegel.

0— 4,00	Schwach gelblichweißer, scharfer Dünensand	Flugsand der Nehrungsplatte
4,00— 7,00	Weißer, scharfer Dünensand	
7,00 – 14,75	Weißer, scharfer Seesand	Ostseebildung
14,75—16,75	Grauer, trocken weißlichgrauer, nach unten etwas dunklerer, toniger, kalkreicher Haffmergel mit Valvaten und anderen Süßwasserschnecken und vielen Ostracoden	Süßwasser- (Haff-) Bildung
16,75—23,00	Feiner, graulichweißer Haffsand mit Valvaten, Pisidien und anderen Süßwasserschnecken	
23,00—30,00	Rötlichweißer, feiner, glimmerhaltiger Seesand	Ostseeablagerung
30,00—42,00	Rötlichbrauner bis schokoladebrauner, fetter, dichter, selten gebänderter Tonmergel	Fester Diluvialsockel der Nehrung

16. Ältere Bernsteinbohrung bei Schwarzort. Nähere Lage unbekannt.

0— 2,00	Gelber, scharfer, kiesiger Strandsand	Flugsand der Nehrung
2,00—10,00	Gelber, feiner, scharfer, nahezu kalkfreier Dünensand	
10,00—12,00	Gelber, feiner, scharfer Sand mit marinen Schalresten; bei 12 m Tiefe Bank mit zahlreichen, gut erhaltenen Cardien und Tellinen	Ostseeablagerung
12,00—13,70	Desgl., mit sehr viel Sprockholz und Früchten, sowie Bernstein	

13,70—13,80	Bernsteinbank mit sehr viel Sprockholz	Ostseeablagerung
13,80—19,00	Heller, scharfer, etwas kalkhaltiger Seesand mit marinen Schalresten	
19,00—28,25	Desgl., mit ganz vereinzelten Schalresten	

17. Schwarzort, im Jagen 379 am Südende des Dorfes. 1915. Lage + 9 m über Seespiegel.

0— 0,25	Trockentorf (Rohhumus); heutiger sowie alter Waldboden	Alter Waldboden der alten Parabeldünen
0,25— 1,00	Violettrötlicher Ortsand	
1,00— 2,00	Kaffeebrauner Ortsand	
2,00— 3,00	Schmutziggrauer Ortsand	
3,00— 5,00	Graulichweißer, scharfer Dünensand	
5,00— 8,00	Feiner, weißer Dünensand mit einem ganz leichten Stich ins Hellgrünliche	
8,00— 9,00	Weißer, feiner Dünensand	Flugsand der alten Nehrungsplatte
9,00— 9,30	Grauer, trocken weißlichgrauer, toniger, kalkreicher Haffmergel	Süßwasser- (Haff-) Bildung
9,30—14,00	Weißer, feiner Haffsand	
14,00—14,20	Schwarzer, faulschlammhaltiger Torf	
14,20—15,00	Weißer, feiner Haffsand	
15,00—21,00	Weißer, staubfeiner Haffsand	
21,00—32,00	Heller, schwach gelblichweißer, feiner Seesand	Ostseeablagerung
32,00—32,75	Desgl., mit schokoladebraunen Tonmergellagen	
32,75—34,50	Schokoladebrauner, fetter Bändertonmergel	Fester Diluvialsockel der Nehrung

18. Kurhaus Sandkrug. 1909. Lage + 4 m über Seespiegel.

0— 4,00	Heller Dünensand	Flugsand der Nehrung
4,00—11,00	Wasserführender, grünlicher Dünensand	
11,00—14,35	Hellgrauer Seesand mit Bruchstücken von Muschelschalen	Ostseeablagerung
14,35—15,00	Kiesiger Seesand mit zahlreichen Strandgeröllen und mit gut erhaltenen Ostseemuscheln (Cardien und Tellinen)	
15,00—24,65	Grauer Geschiebemergel	Fester Diluvialsockel der Nehrung

Die vorstehenden Bohrungen ergeben nun zunächst eine außerordentlich starke Mächtigkeit der alluvialen Ablagerungen im Untergrunde der Kurischen Nehrung. Gleichzeitig aber zeigt

sich mit besonderer Deutlichkeit, daß die Kurische Nehrung aus abwechselnden Schichten von Ostseeablagerungen (marin) und Haffbildungen (Süßwasserabsätzen) aufgebaut ist, d. h. mit anderen Worten, ihre Entstehung der Wechselwirkung von See und Haff verdankt. Die unterste Schicht der Nehrungsablagerungen bilden in der Regel Ostsee-Strandgerölle und Seesand, oft mit den noch heute in der Ostsee lebenden Muscheln. Diese ersten Absätze stammen aus der Zeit, als die Ostsee in das flache Uferland, wo sich heute das Kurische Haff und das Memeldelta ausdehnen, einbrach und zunächst eine tiefe Meeresbucht schuf. Nur an flacheren Einbruchsstellen ist die Ablagerung mariner Schichten im Liegenden entweder ganz unterblieben (Bohrung 13 und 14) oder von ganz geringer Mächtigkeit (Bohrung 12).

Die Nehrungsablagerungen führen in der Regel in ihrer Mitte mächtigere Haffabsätze, und zwar von Haffmergel, einer stark tonigen und kalkreichen Faulschlamm-Bodenart, und von Haffsand. Beide Bildungen enthalten meist recht zahlreiche Süßwasser-Schnecken und -Muscheln und eingeschwemmte Holzreste. Der Haffmergel ist im Untergrund der Nehrung weit verbreitet, bildet aber entsprechend seinen Absatzbedingungen keinen durchgehenden Horizont. Die bereits erwähnten Haffmergel-Aufpressungen am Fuß der Sturzdüne am Haffufer sind nicht neuzeitliche Haffablagerungen, sondern gehören dem Untergrund der Nehrung an. Die hangenden Schichten des Nehrungs-Untergrundes werden wiederum von marinen Ostseeabsätzen vorwiegend gebildet.

Die starke Mächtigkeit der alluvialen Schichten im Untergrunde der Kurischen Nehrung im Verein mit den hohen, gleichfalls alluvialen Wanderdünen bewirkt, daß auf den Wanderdünen die Gesamtmächtigkeit des Alluviums ganz ausnahmsweise hohe Beträge erreicht. So ist das Alluvium im Wald von Schwarzort bis 82 m, auf den Dünen von Perwelk 76 m und auf der Ephashöhe bei Pillkoppen sogar 97,3 m mächtig.

Bei der Besprechung der alluvialen Bildungen auf der Kurischen Nehrung gebührt es noch, der alluvialen Bernsteinvorkommen zu gedenken, die als Bodenschätze hier eine bedeutende Rolle gespielt haben und vielleicht in Zukunft noch einmal spielen werden. Bernstein wird seit alters und noch heute nach stärkeren Seestürmen zusammen mit vielen Tangmassen am Strande der Kurischen Nehrung von den Wellen angeschwemmt, in gleicher Weise wie er überall am Seestrande des Samlandes nach stürmischen Tagen ausgeworfen wird. Wie bekannt, entstammt dieser sog. Strandbernstein älteren unteroligocänen Lagerstätten, die am Fuße der Steilufer des Samlandes auf größere Strecken etwa in der Höhe des Meeresspiegels — bald ein wenig darüber, bald darunter — anstehen. Das Muttergestein des Bernsteins, der Horizont der sog. »Blauen Erde«, tritt nun nicht nur in den untersten Lagen der Steilküste auf, sondern setzt infolge seiner günstigen Höhenlage als flache Bank an zahlreichen Stellen noch mehrere hundert Meter in See hinaus fort. Die Wellen waschen die Bänke der zähen, tonig-sandigen Blauen Erde allmählich aus und rollen den herausgelösten Bernstein infolge seiner geringen Schwere weit in See hinaus, bis er sich in mächtigeren Tangmassen verstrickt und in ihnen angehäuft wird. Starke Stürme pflegen die Tangmassen loszureißen und samt den in ihnen gefangenen Bernsteinstücken an den Strand zu treiben. Die Strandbevölkerung kennt seit alters die günstigen Windrichtungen ganz genau, bei denen Tang und Bernstein an die Küste angetrieben wird und ist dann stets zur Hand, die großen, dunklen Tangmassen, die nach Art der alten Vorstellungen von Seeschlangen am Strande entlangtreiben oder auf ihn zutreiben, einzufangen und an den Strand zu bergen, wo sofort die Bernsteinlese beginnt. Der ausgelesene Tang wird — ein wertvolles Nebenprodukt des Bernsteins — sofort als hochgeschätztes Naturdüngemittel[1]) auf die sandigen Äcker

[1]) Der von der Bevölkerung von Karkelbeck nördlich von Memel bei der Bernsteinlese mitgewonnene Seetang, der als Naturdung auf den verdünten Feldern

der Nachbarschaft gestreut. Der Strandbernstein der Nehrung ist von den ältesten Zeiten an von den Nehrungsbewohnern gesammelt worden. Wie oben bereits am Schluß des V. Abschnitts mitgeteilt wurde, sammelte, wie einwandfrei feststeht, bereits die steinzeitliche Bevölkerung vor mehr als 4 Jahrtausenden den Strandbernstein. Als der Deutsche Orden das heidnische Samland unterworfen hatte, machte er sich sofort die uralte Sitte des Sammelns des Strandbernsteins zunutze und nahm die Aufsicht und Abnahme des gewonnenen Bernsteins in eigene Hand. Schon unmittelbar nach der Besetzung des Samlandes durch den Orden ist bei Gelegenheit der Abtretung des Landes zur Erbauung der Ordensburg Lochstedt bereits in einer noch heute im Geheimen Staatsarchiv zu Königsberg vorhandenen Pergamenturkunde vom Jahre 1264 vom Bernstein die Rede. Der Bernstein bildete stets eine nicht unbedeutende Einnahmequelle für den Deutschen Orden und ist bis zum heutigen Tag ein Regal des Staates geblieben. Noch heute sammelt die Strandbevölkerung nach altem Brauch den Strandbernstein und liefert ihn an die staatlichen Sammelstellen ab. Der Ertrag an Strandbernstein ist nicht gering, und außer den zahllosen winzigen, abgerollten Stücken, die der Besucher des Strandes bald kennen lernt, werden auch zahlreiche größere Stücke gefunden. So wurde am 12. Juli 1914 bei Anwesenheit des Verfassers in Nimmersatt ein 17 cm langes, $11^1/_3$ cm breites und 6 cm hohes Bernsteinstück von fast $1^1/_2$ Pfund Schwere am Ostseestrand zwischen Nimmersatt und der russischen Grenze nach Sturm aufgefischt und der Sammelstelle abgeliefert.

Die Kenntnis dieser noch heute stattfindenden Bernstein- und Tanganschwemmung am Ostseestrande ist nun wichtig zur Beurteilung der Entstehung weit älterer, aber ebenfalls alluvialer Bernsteinlager in der Umgebung des Kurischen Haffes.

---

benutzt wird, hat nach einer Analyse von Heusseler an der Kgl. Geologischen Landesanstalt trotz 44,32% Sandbeimengung und 31,15% Glühverlust an Nährstoffen noch etwa $2^1/_2$% Kohlensauren Kalk, etwas weniger Kohlensaure Magnesia, 2,55% Kali, 1,37% Natron und 1,68% Stickstoff, ist also ein recht vorzügliches und vielseitiges Düngemittel.

Die alluvialen Bernsteinlager bei Prökuls am Ostufer des Kurischen Haffes sind wenige Jahre vor 1860 entdeckt und durch einfache Gruben in Abbau genommen worden. Prökuls selbst liegt auf einem von Geschiebemergel gebildeten Höhenrücken, der einerseits bis Memel, anderseits bis Windenburg fortsetzt. Nach dem Haff zu fällt dieser Höhenzug ziemlich steil ab und besitzt ein breites, niedrig gelegenes Vorland, das bis zum Haff fortsetzt. In dieser flachen Niederung, von der GENTHE mit Recht sagt, daß sie »ihren strandartigen Charakter nicht verleugnen kann«, befinden sich namentlich bei Pempen, ferner an der Luscze und in der Supis die ehemaligen Bernsteingräbereien in einem anmoorigen Sandgebiet am Rande größerer Moore, wie z. B. des Tyrus-Hochmoores, die ehedem Buchten der litauischen Küste darstellten. Nach den übereinstimmenden Darstellungen von J. SCHUMANN[1]), H. GENTHE[2]) und G. BERENDT[3]) waren diese alluvialen Bernstein-Lagerstätten folgendermaßen beschaffen:

Der Bernstein liegt unter dem anmoorigen Sandboden meist in $^2/_3$ bis $1^2/_3$ m Tiefe in einer Schicht, die der Bernsteingräber als »Mist« bezeichnet. SCHUMANN erkannte, wie er schreibt, in dieser eigentümlichen Schicht »ohne Mühe den in unserer Ostsee häufigen Blasentang« wieder. Nur in dieser verrotteten Seetang-Ablagerung findet sich der Bernstein. An manchen Stellen reicht diese bernsteinführende Tangschicht, die auch kleine, verwitterte Erlenholzstückchen und Sprockholz führt, bis 5 m, ganz vereinzelt bis $5^2/_3$ m Tiefe herunter. Das Liegende bildet überall Seesand mit erbsen- bis bohnengroßen Strandkieseln. Den Betrieb dieser Gruben schildert GENTHE im Jahre 1864 folgendermaßen: »Wo der Erdbohrer Seetang heraushebt, wird eingeschlagen, dann werden Kanäle von 3 bis 4 m Tiefe und $3^1/_3$ m Breite in dem gewinnverheißenden Boden

[1]) J. SCHUMANN, Die Bernsteingräbereien bei Prökuls in »Geologische Wanderungen durch Altpreußen«. Königsberg 1869, S. 142—144.

[2]) H. GENTHE, Eine Wanderung nach dem Minge-Drawöhne-Kanal (Altpreuß. Monatsschrift, Bd. II (1865), S. 113—125).

[3]) G. BERENDT, Geologie des Kurischen Haffes. Königsberg 1869, S. 61.

fortgetrieben und ganz nach bergmännischer Art durch Holzwerk gestützt. Ein Schneckenwerk sorgt für die Fortschaffung des eindringenden Wassers. Sobald man auf die Schicht des Strandbodens (des Seesandes) stößt, beginnt die eigentliche Arbeit. Unten auf dem Boden der Grube stehende Arbeiter stechen das von Seetang und Holzresten durchsetzte Erdreich mit dem Spaten ab und werfen es behutsam auf die Ränder der Grube. Dort sitzen Frauen und Mädchen, welche mit den Händen jede Schaufel des Erdreichs durchfühlen und zerbröckeln, um die oft überraschend dicht darin sitzenden Bernsteinstücke herauszufinden, die dann in zur Seite stehende Blechkörbchen wandern.«

Die Lage dieser Bernsteinvorkommen in einer sicheren alten Strandzone und das Gebundensein des Bernsteins an verrottete Seetangmassen mit eingeschwemmtem Sprockholz lassen keinen Zweifel über die Entstehung der alluvialen Bernsteinvorkommen der Umgegend von Prökuls aufkommen. Das erkannte bereits J. SCHUMANN und schrieb schon im Jahre 1861 darüber: »Der Bernstein wurde zu einer Zeit, als die Nehrung sich noch nicht gebildet hatte, von der See hier ebenso ausgeworfen, wie er heute an der samländischen Küste ausgeworfen wird.« Das Bernsteinlager von Prökuls ist kurz nach dem Einbruch der Ostsee in das niedrige Land des heutigen Haffes und des Memeldeltas entstanden. Damals wurden die bernsteinführenden Tangmassen namentlich an den Rändern der zahlreichen tiefen Buchten der litauischen Küste (die heute fast sämtlich verlandet sind wie z. B. das Tyrus-Moor) in großen Mengen angetrieben und abgelagert, lange bevor die Kurische Nehrung sich bildete.

Viel wichtiger als die Vorkommen bei Prökuls erwiesen sich die kurz nachher entdeckten Bernsteinlager bei Schwarzort. Auf dieses außerordentlich bedeutende Vorkommen war man gelegentlich von staatlichen Baggerungen im Haff vor Schwarzort in den Jahren 1855 und 1860/61 gestoßen und hatte gegen 9 Zentner Bernstein bei dieser Arbeit nebenbei ge-

wonnen. Die beiden unternehmungslustigen Pächter der Bernsteingruben bei Prökuls, die Herren STANTIEN und BECKER in Memel, pachteten auf Grund dieses Fundes größere Haffflächen vor Schwarzort, um eine Bernsteinbaggerei[1]) anzulegen. Am 1. Mai 1862 wurde dieser für die ostpreußische Bernsteingewinnung und für die Entwicklung von Schwarzort bedeutsame und sowohl für den Staat wie die Firma Stantien & Becker gleich vorteilhafte Vertrag geschlossen. Die Regierung überließ den beiden Unternehmern pachtweise die Bernsteingewinnung auf bestimmten Flächen des Kurischen Haffes gegen Zahlung von 30 Mk. Pacht für jeden Arbeitstag. Im Jahre 1862 ward die Bernsteinbaggerei in Schwarzort mit sechs Baggern begonnen. Der Ertrag an Bernstein überstieg die Erwartungen außerordentlich und das Unternehmen wuchs von Jahr zu Jahr immer mehr an. Schon im Jahre 1866 fand BERENDT bei Schwarzort acht Handbagger und vier Dampfbagger vor. Über 400 Arbeiter waren damals teils auf den Baggern, teils in Schwarzort mit der Gewinnung des Bernsteins beschäftigt. Am nördlichen Waldende von Schwarzort, nahe der Grikinn-Schlucht, waren schon um diese Zeit hölzerne Baracken für die aus Litauen jenseits des Haffes stammenden zahlreichen Arbeiter errichtet; eine Bernsteinwäsche und Werkstätten waren bei Schwarzort angelegt und ein eigenes Dampfboot besorgte den Verkehr. Die Bernsteinausbeute betrug beispielsweise im Jahre 1867 36642 kg Bernstein und im Jahre 1883 75546 kg Bernstein. Entsprechend der immer größeren Entwicklung der Schwarzorter Bernsteinbaggerei erhöhten sich bei den einzelnen sechs Jahre laufenden Pachtverträgen die staatlichen Einkünfte. Während noch im Jahre 1864 die Staatskasse aus den Pachtverträgen mit der Schwarzorter Bernsteinbaggerei nur gegen 11600 Mk. Erlös bekam, stieg die jährliche Pachtsumme seit

[1]) Es lag sehr nahe, gerade diese bei der Bernstein-Gewinnung sonst nicht übliche Art der Förderung zu wählen, da sie sich bei der Auffindung des Schwarzorter Bernsteinlagers bei den Baggerarbeiten zur Erzielung größerer Bernsteinmengen vorzüglich bewährt hatte.

1868 auf 72000 bis 90000 Mk. und erreichte von 1882 bis 1890 sogar den Betrag von jährlich 200000 Mk.

Die Schwarzorter Bernsteinwerke wurden ein immer umfangreicheres Unternehmen. Das stille Fischerdörfchen Schwarzort[1]) entwickelte sich immer mehr zu einem kleinen Industrieort. Im Norden des Dorfes, südlich von der Grikinnschlucht, entstanden neue Beamtenhäuser und Arbeiterwohnungen, Maschinenwerkstätten und Küchen, und schließlich der heute noch (gegenüber der Försterei) vorhandene Hafen.

Über die Lagerstätte des Bernsteins bei Schwarzort und den Betrieb der Bernsteinbaggerei ist man durch G. BERENDT[2]) eingehend unterrichtet.

Das zuerst aufgefundene Bernsteinlager liegt auf einer flachen Sandbank im Kurischen Haff, die sich von dem Haken am Libisberg bei km 16 dem Nehrungs-Haffufer in ziemlicher Breite entlangzieht bis zum Ausgang der Grikinn-Schlucht. Im Jahre 1866 baggerte man etwa 650 m vom Haffufer entfernt auf dieser Sandbank, auf der man schon seit Beginn der Bernsteingewinnung bei Schwarzort gearbeitet hatte. BERENDT schreibt darüber: „Noch immer ist das Terrain groß und ergiebig genug, um für eine Reihe von Jahren voraussichtlich

---

[1]) Zu HENNENBERGER's Zeiten (um das Jahr 1570) war Schwarzort nur ein bewaldeter Landvorsprung, eine Landspitze am Haffufer; solche Landspitzen bezeichnet man als »Ort«; am Kurischen Haff kennt man als Landspitzen: Pusterort, Rinderort, Steinort, Lückerort, Crackerort und Schwarzort. Damals war die Schwarzorter Landspitze noch unbewohnt. Erst 100 Jahre später entstand an dieser Stelle ein Gasthaus, das im Jahre 1697 ein Privileg erhielt. Damals begannen gleichzeitig die ersten Anfänge des späteren Ortes, der schon 1697 sechs damals erbaute Fischerhäuser aufwies. 1743 erhielt Schwarzort eine Schule und nach dem Untergang Karwaitens im Jahre 1797 eine Kirche; auch siedelten sich die Karwaitener im Süden des Ortes in der Umgebung der Kirche an. Im Jahre 1864 zählte Schwarzort 383 Einwohner. Seinen Hauptaufschwung nahm Schwarzort durch die Bernsteingewinnung und später nach ihrem Erlöschen als vielbesuchter Badeort.

[2]) G. BERENDT, Reise über die Kurische Nehrung im Sommer 1866 (Altpreußische Monatsschrift, Bd. IV, Königsberg 1867, S. 201—217, 297—317 und 393—409). Auf S. 393 ff ist eine Schilderung der Bernsteinbaggerei von Schwarzort enthalten.

gleiche Mengen von Bernstein zu liefern.« Natürlich ist das Haff-Bernsteinlager nicht auf diese Zone beschränkt, sondern dehnt sich nach Norden zu (nach Erlenhorst) auf weitere Haffteile aus, in denen in späteren Zeiten der Bernsteingewinnung bei Schwarzort ebenfalls Bernstein reichlich gewonnen wurde. Systematisch untersucht ist das Verbreitungsgebiet des Schwarzorter Haffbernsteins bisher nicht, ebenso wenig ist es erschöpft. Man hat in den letzten Zeiten der Bernsteingewinnung mit Rücksicht auf die Hafffischerei die Pachtgebiete sich nicht weiter ausdehnen lassen. Die Karten der einzelnen ehemaligen Gewinnungsgebiete sind noch heute auf dem Hafenbauamt Memel vorhanden.

Die Bernsteinlagerstätte befindet sich in den mächtigen Sandablagerungen im Haff, die sich durch reichliche Führung von Süßwasserschnecken als Haffsand kennzeichnen. Dieser Haffsand enthält nun Bernstein und Sprockholz in bald größeren, bald geringeren Mengen in allen Schichten eingelagert, meist bis zu einer Tiefe von 3—4 m, selten bis 5 m unter der Oberfläche der Sandbank bezw. des Haffbodens.

Die Bernsteingewinnung im Haff vor Schwarzort schildert BERENDT folgendermaßen:

»Der Bernsteinbagger rückt nur wenige Fuß vor und zur Seite, wird jedoch tiefer und tiefer gestellt, so daß sich eine grabenartige Rinne bildet. Sie wird, wenn nicht das Aufhören der Bernsteineinmengung eher ein Ziel setzt, bis zur erreichbaren Tiefe, d. h. bis zu 18 Fuß (6 m) und bei den Dampfbaggern selbst 22 Fuß ($7^1/_3$ m) unter den Wasserspiegel hinabgeführt. Schon aus 1—2 Fuß Tiefe im Haffboden beginnen die Eimer vereinzelte Bernsteinstücke und Sprockholz zutage zu bringen, deren Menge nach der Tiefe immer mehr zunimmt. Sind die Eimer auf dem tiefsten Stande angelangt, so beginnt erst das eigentliche Bernsteinbaggern. Die Eimer des Paternosterwerkes gehen von nun an leer in der gebildeten Rinne, erzeugen einen lebhaften Wasserstrom in derselben und spülen so Sprockholz und Bernstein aus den Wandungen in die

Eimer, während der Sand zu Boden fällt. Es bildet sich so allmählich eine länglich-trichterartige Vertiefung, deren Mittelpunkt immer in der anfänglichen Tiefe gehalten wird. Bei dieser, dem Zweck am meisten entsprechenden Art des Baggerns läßt sich aber nun gar nicht erweisen, aus welcher Tiefe ein mit den Eimern zutage gefördertes Bernsteinstück stammt. Die tägliche Ausbeute an gebaggertem Bernstein überhaupt ist eine sehr bedeutende. Die durchschnittliche Mittelausbeute beträgt in 24 Stunden — man arbeitet in den Sommermonaten Tag und Nacht in drei Schichten zu je 8 Stunden — 864 Pfund. Das Fortschaffen der mit Baggersand gefüllten Prähme wird von einem Dampfboot ausgeführt nach der in einer als Abladeplatz dienenden Bucht angebrachten Wäsche, die nördlich des am Nordende des Schwarzorter Waldes vorspringenden Dünenhakens nahe am Ufer angelegt ist.«

So blühte die Bernsteinbaggerei bei Schwarzort bis in ihre letzten Zeiten hin immer mehr auf. Im Jahre 1899 verkaufte die Firma Stantien & Becker, die die Bernsteingewinnung bei Schwarzort von kleinen Anfängen an zu einem umfangreichen, sehr bedeutenden Unternehmen ausgestaltet hatte, ihre sämtlichen Rechte der Bernsteingewinnung in Ostpreußen dem preußischen Staate. Die Bernsteinbaggerei bei Schwarzort wurde mit besonderer Rücksicht auf die benachteiligte Hafffischerei zugunsten der staatlichen Bernsteingruben bei Palmnicken im Samlande eingestellt. Sollte einmal in späteren Jahrhunderten wider Erwarten der Bernsteinvorrat des Samlandes erschöpft sein oder sollten einmal die technischen Schwierigkeiten den Ertrag des Palmnicker Bergbaus zu gering gestalten, dann bleibt dem Staate in den ausgedehnten Bernsteinlagern im Kurischen Haff bei Schwarzort und nördlich davon noch eine nahezu unerschöpfliche Bernsteinquelle bis in ferne Zukunft erhalten[1]).

[1]) Der Ertrag der Bernstein-Baggerei in Schwarzort betrug beispielsweise im Jahre 1864 17000 Pfd., im Jahre 1865 53000 Pfd., im Jahre 1874 101346 Pfd. und im Jahre 1875 95772 Pfd. Bernstein.

Was die Entstehung des Schwarzorter Bernsteinlagers anlangt, so handelt es sich teilweise um eine einfache Umlagerung der großen, am Ostufer des Haffes (z. B. in der Gegend von Prökuls) nach dem Durchbruch der Ostsee in das Gebiet des heutigen Haffes in Buchten abgelagerten Bernsteinmassen. Die Wellen der Ostsee — die Kurische Nehrung begann damals erst in ihren Anfängen unter dem Seespiegel sich allmählich aufzubauen — trugen den leichten Bernstein in der Seeschälung auf und nieder, neuer Seebernstein gesellte sich in großen Mengen dazu, und schließlich ward der Bernstein überall in den sich immer mehr anhäufenden Süßwasserablagerungen und Strandbildungen, die sich, wie bereits oben erwähnt, abwechselnd absetzten und den Grundstock zum Aufbau der Nehrung lieferten, abgelagert. Auch später, nach Bildung der Kurischen Nehrung, vollzogen sich bei Stürmen und infolge der Eigentümlichkeit des an Ebbe und Flut erinnernden Vorganges des sich zeitweise ändernden ein- und ausgehenden Stromes[1]) im Nordteil des Haffes (bis zur Windenburger Ecke) noch weitere tiefgreifende Umlagerungen des Schwarzorter Bernsteinlagers. Daß der Bernstein sich übrigens, entsprechend den Umständen seiner Entstehung, nicht nur in Haffsanden, sondern in gleicher Weise auch in Seesanden bei Schwarzort absetzte, beweist die weiter oben (Nr. 16) erwähnte ältere Schwarzorter Bernsteinbohrung, die in 12—13,8 m Tiefe die gleichen Bernsteinablage-

[1]) Bei stillem Wetter strömen starke Wassermassen an der Mündung des Haffes aus demselben in die Ostsee, das Wasser des in das Haff mündenden großen Memelstromes mündet hier in die Ostsee. Derselbe sog. »Ausstrom« aus dem Haffe herrscht, so lange Wind oder Sturm aus SW oder W weht, da dann der Ostsee-Küstenstrom am Nehrungsstrande entlang von Süden nach Norden verläuft und den Austritt des Memelstromes aus dem Haffe nicht hindert. Sobald aber bei starkem Sturme die Windrichtung wechselt und ohne Abnahme der Windstärke rasch von SW durch W nach NNW oder N dreht, muß der Küstenstrom kentern, das Haffwasser wird von der Mündung zurückgetrieben. In der See entsteht dann Küstenstrom aus Norden nach Süden, in der Haffmündung »Einstrom« von Seewasser, das das Haffwasser bis Drawöhnen, d. h. auf 25 km Entfernung, zurückstaut. Dann sind im Haffe von Memel im Norden nach Süden zu Wasserspiegelgefälle bis zu 80 cm Höhe zu beobachten. Die Stromgeschwindigkeit des einströmenden Seewassers in das Haff beträgt bis zu 2 m in der Sekunde.

rungen mit Sprockholz in Seesanden zeigt, die zum Beweis ihrer Entstehung außerdem noch reichlich Ostseemuscheln führen. Das Schwarzorter Bernsteinlager ist vorzugsweise in Haffsanden abgelagert, ist aber trotzdem, wie wir gesehen haben, keine reine Haffbildung, sondern eine Ostseeablagerung während des allmählichen Aufbaues der Kurischen Nehrung.

Von Wichtigkeit ist nun, daß sich im Schwarzorter Bernsteinlager gelegentlich von Menschenhand aus Bernstein in vorgeschichtlicher Zeit hergestellte Gegenstände gefunden haben, Bernsteinringe, Bernsteinröhren, durchbohrte Anhänge-Schmuckstücke und sogar menschliche Figuren von einem bestimmten Typus. Diese von der Firma Stantien & Becker sorgfältig gesammelten vorgeschichtlichen Bernsteinfunde sind von R. Klebs[1]) in einem besonderen Werke abgebildet und beschrieben worden. Nun haben sich gelegentlich ganz gleichartige, von Menschenhand bearbeitete Bernsteinschmuckstücke sowohl in den Bernsteingruben in der Forst Luscze bei Prökuls am Ostufer des Kurischen Haffes wie anderseits auf dem alten Waldboden am Westabhang der Wanderdünen auf der Kurischen Nehrung gefunden. Ja, es ist sogar auf einer Scherbenstelle auf dem alten Waldboden südlich von Nidden auf der Nehrung eine kleine menschliche Figur aus Bernstein mit Löchern zum Anhängen zusammen mit Steinäxten aufgefunden worden, die den ähnlichen Funden im Schwarzorter Lager durchaus entspricht. Mit Recht hat R. Klebs alle diese Funde von den verschiedenen Vorkommen der Steinzeit zugewiesen. Die Funde der bearbeiteten Bernsteinstücke lassen nun aber keineswegs geologische Schlüsse auf die Entstehungszeit des Schwarzorter Bernsteinlagers und der Vorkommen bei Prökuls zu. Auf dem alten Waldboden der Nehrung aufgedeckte derartige Bernsteingegenstände sind — ebenso wie die dortigen Steinbeile und Pfeilspitzen, wie schon früher erwähnt — von der steinzeitlichen Bevölkerung der Nehrung an Ort und Stelle, und zwar aus

[1]) R. Klebs, Der Bernsteinschmuck der Steinzeit (Königsberg 1882).

Strandbernstein, hergestellt worden. Das Schwarzorter Lager braucht der Steinzeitbevölkerung nicht unbedingt bekannt gewesen zu sein. Die damaligen Bewohner der Nehrung waren, wie wir aus Niddener Hügelgräbern wissen, vorwiegend Fischer und lebten naturgemäß viel auf dem Haff und an seinen Ufern und werden dabei auch manches ihrer zahlreichen Bernsteinschmuckstücke verloren haben, vielleicht, wie schon KLEBS vermutet, nahe am Haffufer auch Pfahlbausiedelungen besessen haben. Jedenfalls sind natürlich die Bernsteinartefakte nicht gleichaltrig mit der Entstehung der Bernsteinlager bei Prökuls und Schwarzort, die in der Zeit vor der Entstehung der Kurischen Nehrung sich gebildet haben, sondern entstammen späteren Zeiten der Steinzeit, als der Mensch auf der Nehrung und im litauischen Hinterland des Haffes sich bereits angesiedelt hatte.

X. Der tiefere Untergrund der Nehrung.

Die mächtigen alluvialen Ablagerungen, aus denen sich, wie im vorigen Abschnitt näher ausgeführt wurde, die Kurische Nehrung in ihrem bei weitem größten Teile aufbaut, besitzen überall als festen Untergrund das Diluvium, also Ablagerungen aus der Eiszeit, die hier vorwiegend aus Geschiebemergel und Tonmergel bestehen.

Dieser feste Diluvialsockel der Nehrung ragt in zwei ausgedehnten Gebieten, wie schon im zweiten Abschnitt dargestellt wurde, bis zum Meeresspiegel und stellenweise darüber hinaus empor, einmal auf der Strecke vom Wurzelende der Nehrung bei Kl. Thüringen an bis in das Dorf Sarkau und dann auf der Kunzen-Rossitter Diluvialinsel. In allen übrigen Teilen der Kurischen Nehrung liegt der Diluvialsockel außerordentlich tief unter dem Meeresspiegel. Der Diluvialuntergrund liegt bei:

Sandkrug . . .	11,00	m
Schwarzort . .	23,75	»
Perwelk	23,00	»
Nidden	19,00	»
und Pillkoppen sogar	36,50	»

unter dem Meeresspiegel.

Das Diluvium im Untergrund der Kurischen Nehrung besteht aus einem sehr tonigen Geschiebemergel, der mächtige Bänke von Bändertonmergel enthält. Der Tonmergel steht infolge besonders tiefer Erosion der Ostsee an manchen Stellen, wie die im vorigen Abschnitt mitgeteilten Bohrungen erweisen,

an der Oberfläche des diluvialen Untergrundes an. Daß er ursprünglich einem bestimmten Horizont innerhalb der übrigen Diluvialablagerungen angehört, beweist u. a. die

Bohrung am Dünenwärtergehöft bei Rossitten.

0— 5	m	Dünensand	Alluviale Nehrungs-Bildungen
5— 6	»	Haffmergel	» »
6—40	»	Grauer, toniger Geschiebemergel .	Diluvium
40—55	»	Rötlicher bis roter, fetter Tonmergel	»
55—76	»	Grauer Geschiebemergel	»
76—83	»	Nordischer Spatkies	»

Die Mächtigkeit des Diluviums beträgt bei Rossitten demnach mehr als 77 m. Wie im angrenzenden Samland und Litauen schwankt aber die Mächtigkeit des Diluviums auch auf der Kurischen Nehrung in sehr weiten Grenzen. Bei Sandkrug am Nordende der Nehrung ist das Diluvium genau 49 m mächtig und am Südende der Nehrung zwischen Waldhaus und Aussichtspunkt Kl. Thüringen nach den weiter unten angegebenen Bohrungen sogar nur 7—14 m mächtig.

Wie der Verfasser in den Erläuterungen zu dem Blatt Königsberg-Ost zum erstenmal dargetan hat, entgegen den bisher herrschenden Ansichten über den vordiluvialen Untergrund und die Mächtigkeit des Diluviums, ist der vordiluviale Untergrund Ostpreußens sehr stark in Schollen zerklüftet und demnach das Diluvium von sehr wechselnder Mächtigkeit.

Die Strecke Kunzen-Rossitten-Pillkoppen der Kurischen Nehrung, die in Rossitten eine so große Mächtigkeit des Diluviums aufweist, entspricht einer tiefen Einbruchszone der Kreidetafel, die jenseits des Kurischen Haffes von Agilla-Nenomien-Tawe, Inse, Loye bis Karkeln ihr Gegenstück besitzt. So zeigt die Försterei Neugilge bei Nemonien 0—92 m Diluvium, dann 92—120 m Kreideformation; die Försterei Pait 0—75 m Diluvium, dann 75—145 m Kreideformation; die Försterei Kl. Inse hat ebenfalls bei 60 m Tiefe das Diluvium noch nicht durchsunken.

Wie die Untergrundverhältnisse auf der Nehrungsstrecke Nidden-Perwelk-Schwarzort beschaffen sind, läßt sich bisher nicht übersehen, da noch keine Bohrung das Diluvium durchstoßen hat. Möglicherweise entsprechen namentlich die nördlicheren Gebiete einer hochgelegenen Scholle der Kreidetafel, die jenseits des Kurischen Haffes durch viele Bohrungen erwiesen ist. So besitzt Windenburg am Haff schon in 36 m Tiefe den Kreideuntergrund, Heidekrug bereits von 25 m Tiefe ab, Ibenhorst zeigt von 30—130 m Kreideformation, und das Bahnwärterhaus bei Rucken an der Tilsit-Memeler Bahn von 14 m Tiefe ab. Die Gegend von Tilsit weist in gewissen Teilen die Kreideformation bereits in 12—15 m Tiefe, in anderen Teilen von 22—33 m Tiefe ab auf. Heinrichswalde zeigt von 25 m ab in großer Mächtigkeit den Kreideuntergrund.

Der nördliche Teil der Nehrung nördlich von Schwarzort gehört wohl wieder einem tieferen Senkungsgebiet der Kreidetafel an, das jenseits des Haffes in Prökuls (0—88,4 m Diluvium, dann 88,4—96 m Kreideformation) seine Fortsetzung besitzt.

Die nördlichste Spitze der Nehrung bei Sandkrug entspricht ihrem Untergrund nach natürlich völlig der benachbarten Gegend von Memel und zeigt wie diese bis 64 m Diluvium, von 64—115,5 m Juraformation und von 115,5—117 m Purmaller Mergel.

Der südliche Teil der Nehrung entspricht etwa in der Gegend von Lattenwalde voraussichtlich wieder einer hochgelegenen Zone der Kreidetafel, die ihr Gegenstück bei Labiau (von 44—196 m Tiefe Kreideformation) besitzt. Der südlichste Teil der Nehrung bei Kl. Thüringen zeigt, wie die nächste Umgebung von Ostseebad Cranz, die Kreideformation in auffallend hoher Höhenlage, nämlich bereits in 17—21 m Tiefe. Spätere tiefere Bohrungen auf der Kurischen Nehrung werden dieses eben skizzierte Bild des tieferen Untergrundes der Umgebung des Kurischen Haffes vervollständigen und vielleicht teilweise berichtigen. Sie werden ein wichtiges Material für

die endgültige Feststellung der Zerklüftung der Kreidetafel im tieferen Untergrund des nördlichen Ostpreußens bilden und später, wenn ein engeres Netz von Tiefbohrungen auch im übrigen Ostpreußen vorliegt, gestatten, die Verwerfungsspalten kartenmäßig festzustellen und ein genaues geologisches Kartenbild des vordiluvialen Untergrundes zu geben.

Hier kam es nur darauf an, auf diesen Umstand bereits jetzt hinzuweisen und die weitere Sammlung tieferer Bohrprofile auf der Kurischen Nehrung anzuregen.

Bisher ist vom tieferen Untergrund der Kurischen Nehrung nur am südlichsten Wurzelende das Vorhandensein von Kreideformation, am nördlichen Ende das Anstehen der Juraformation neuerdings festgestellt. Aller Wahrscheinlichkeit nach wird sich später — entsprechend den Verhältnissen auf dem gegenüberliegenden Festlande — herausstellen, daß die Juraformation nur auf ein sehr kleines Gebiet im Norden der Nehrung beschränkt ist, während die ganze übrige Nehrung von Kreideformation unterlagert sein wird. Eine Tiefbohrung bei Schwarzort wird später die Frage der Südgrenze der Juraformation auf der Kurischen Nehrung weiter klären. Im folgenden werden die Bohrungen der Nehrung, die vordiluvialen Untergrund angetroffen haben, zusammengestellt:

Kurhaus Sandkrug am Nordende der Nehrung[1]) (1909). Lage + 4 m über Seespiegel.

Tiefe in Metern		
0— 11,0	Dünensand	Alluvium
11,0— 14,35	Hellgrauer Sand mit Bruchstücken von Muschelschalen	»
14,35- 15,0	Grobsteiniger Seesand mit Strandgeröllen und Ostseemuscheln (*Cardium edule* und *Tellina*)	»
15,0— 24,65	Grauer Geschiebemergel	Diluvium
24,65- 31,0	Kalkiger feiner Sand	»
31,0— 36,0	Grauer Tonmergel	»
36,0— 38,3	Grauer Geschiebemergel	»
38,3— 40,5	Kalkiger feiner Sand	»

[1]) Vergl. die Erläuterungen zu Blatt Memel. Der Bohrpunkt ist auf Blatt Memel eingetragen.

40,5— 45,35	Grauer Geschiebemergel mit Tonmergel-Zwischenlagen	Diluvium
45,35- 46,0	Rötlicher und hellgrauer Tonmergel	»
46,0— 64,0	Rötlichgrauer Geschiebemergel	»
64,0—105,0	Tiefgrauschwarzer, sehr glimmerreicher, kalkhaltiger Letten	Juraformation
105,0—105,5	Grauer Tonmergel	»
105,5—107,5	Grauer, kalkiger, feiner Sand mit Lagen von schwärzlichem, sandigem Ton	»
107,5—115,5	Grauer, kalkiger, feiner Sand	»
115,5—117,0	Ziegelroter bis rötlichgrauer Mergel . . .	Purmaller Schichten

Bohrungen[1]) zwischen Waldhaus und Aussichtspunkt Kl. Thüringen am Südende der Nehrung (1903).

a) Bohrloch III.

0— 3,6	Grauer, scharfer Dünensand	Alluvium
3,6— 7,6	Fester, dunkelbrauner Torf	»
7,6— 8,6	Mittelkörniger grauer Sand	»
8,6— 9,3	Grauer, toniger Haffmergel mit vielen Süßwasserschnecken (Pisidien, Plancrben)	»
9,3—11,7	Grober Seekies mit faustgroßen Strandgeröllen	»
11,7—12,4	Hellgrauer Tonmergel	Diluvium
12,4—18,75	Grauer Geschiebemergel	»
18,75-24,3	Weißlichgrauer Kreidemergel mit Lagen von harter Kreide	Kreideformation

b) Bohrloch VII.

0— 1,0	Dünensand	Alluvium
1,0— 7,5	Schwarzer Torf	»
7,5— 7,9	Grauer toniger Haffmergel	»
7,9— 8,5	Grauer sandiger Haffmergel	»
8,5—12,1	Hellgrauer Tonmergel	Diluvium
12,1—12,4	Scharfer, steiniger Kies	»
12,4—19,75	Grauer Geschiebemergel	»
19,75-24,8	Feiner Grünsandmergel mit *Belemnitella mucronata* und mehreren Bänken harter Kreide	Kreideformation

c) Bohrloch XVII.

0— 3,0	Dünensand	Alluvium
3,0— 6,0	Torf	»

[1]) Die Lagepunkte der Bohrungen sind auf dem Blatte Bledau der Nachbarlieferung angegeben. Die starke Mächtigkeit des Torfes und das Vorkommen von Haffmergel und Ostseekies in diesen Bohrungen und ihre Lage kennzeichnen dieses Gebiet als zum »Cranzer Tief« gehörig, über das im nächsten Abschnitt ausführlich berichtet wird.

6,0—17,0	Hellgrauer Tonmergel	Diluvium
17,0—20,8	Grauer Geschiebemergel	»
20,8—21,2	Harte Kreide	Kreideformation

d) Bohrloch XVIII.

0— 2,6	Dünensand	Alluvium
2,6— 7,8	Torf	»
7,8— 9,9	Grauer, toniger Haffmergel	»
9,9—10,1	Ostseekies mit Strandgeröllen	»
10,1—17,1	Grauer bis rötlichgrauer Geschiebemergel . . .	Diluvium
17,1—17,6	Grünsandmergel	Kreideformation
17,6—18,0	Harte Kreide	»
18,0—19,9	Feiner Grünsandmergel	»
19,9—22,5	Grünsandmergel mit Lagen harter Kreide	»
22,5—23,0	Grauweißer Kreidemergel	»
23,0—23,1	Grünsandmergel	»
23,1—24,2	Harte Kreide mit *Gryphaea vesicularis*	»

Bohrung Waldhaus an der Nehrungsstraße zwischen Cranz und Kl. Thüringen (1918).

0— 3	Scharfer Ostsee-Sand	Alluvium
3— 6	Brauner Hochmoor-Torf, vorwiegend von Wollgras gebildet	»
6— 8	Schwarzer Erlen-Sumpftorf (Flachmoortorf)	»
8—15	Haffmergel-Ton, von 8—10,5 m gelblich-grüngrau, von 10,5—13 m völlig grün mit Pisidien und von 13—15 m bräunlichgrau mit braunen Pflanzenhäcksellagen	»
15—20	Rötlichgrauer, stark toniger Geschiebemergel . . .	Diluvium
20—22	Harte Kreide (anstehend)	Kreideformation

XI. Veränderungen der Gestalt und Ausdehnung der Nehrung und ihre Durchbrüche („Tiefe“).

Bevor der heutige Durchbruch der Nehrung bei Memel (das sog. »Memeler Tief«) entstand, bot die Kurische Nehrung bei Memel ein völlig anderes, zusammenhängenderes Bild wie heute. Sie reichte damals noch $8^1/_4$ km weiter nach Norden bis zur Holländischen Mütze und lehnte sich in diesem ganzen Gebiet eng an das dort vorhandene Steilufer der Ostsee an, das z. B. bei Seebad Försterei gut zu beobachten ist. Das ganze flache Gebiet vor dem Fuße dieses alten Ostsee-Steilufers von der Holländischen Mütze über Seebad Försterei bis Mellneraggen trägt noch heute durchaus den Charakter der Nehrungsplatte und ist jetzt, dank der seit 1810 einsetzenden Tätigkeit der Memeler Kaufmannschaft, wieder bewaldet (sog. »Kaufmannsplantage«). Ein Blick auf die geologische Spezialkarte Blatt Memel läßt die frühere Ausdehnung der Kurischen Nehrung vor der Entstehung des Memeler Tiefs deutlich erkennen. Mit dieser Feststellung der früher viel weiter nach Norden reichenden Ausdehnung der Kurischen Nehrung fallen alle Annahmen anderer Nehrungsforscher, insbesondere von Berendt, fort, die von einem in geschichtlicher Zeit erfolgten, allmählichen, nordwärts gerichteten Wachstum der Nehrungsspitze vom Waldhaus südlich von Sandkrug an bis zum heutigen Nordende beim alten Fort Südspitze sprechen. Nach ihrer irrigen Annahme soll die Nehrung im Mittelalter nur bis nicht ganz zum Sandkrug gereicht haben. Sie berufen sich darauf, daß die Seestadt Memel ursprünglich am offenen Meer angelegt sein

müsse. Diese in der ganzen Literatur verbreitete und auch von JOH. SEMBRITZKI in seiner »Chronik von Memel« vertretene irrige Ansicht läßt sich aber durch die uns erhaltenen, genauen Berichte über die Erbauung der Ordensburg Memelburg im Sommer 1252 bis Sommer 1253 genau widerlegen. Der Herrenmeister des Deutschen Ordens in Livland, Eberhard von Seyne, erbaute nämlich, gemeinsam mit dem Bischof Heinrich von Kurland, die Memelburg nicht am Ostseestrand, sondern, wie ausdrücklich gesagt wird, am Zusammenfluß der Dange mit der Memel[1]). Dieser Umstand geht aus der besten historischen Quelle, die wir aus jener Zeit besitzen, aus der »Livländischen Reimchronik« mit klarer Deutlichkeit hervor:

»Der meister aber mit eime here
uf dem strande bie dem mere
karte [wandte sich] hin kein [nach] Kurlant
die reise im sus gienc in hant.
er karte kein der Mimele wart [nach der Memel zu]
daz er was allez vro der vart.
do sie uf die Mimele quamen [kamen]
ir herberge sie namen
uf der Mimele kein dem mer [dem Meere gegenüber].
da legerte [lagerte] sich der brudere her [Heer]
der meister wider unde vort
reit biz an der Dangen ort [Mündung, Ende]
da sich die wazzere sliezen [sich vereinigen]
und in einander vliezen [fließen].
do arbeite man so lange,
da die Mimele und die Dange
in einander sliezen
und zu samne [zusammen] vliezen
daz daz hus [festes Haus, Burg] vollen quam [vollendet wurde]«.

[1]) Das Memeler Tief, das damals im Jahre 1252 schon längst bestand, der schmale Ausfluß des Kurischen Haffes in die Ostsee, galt mit voller Berechtigung bereits zu jener Zeit als Mündung des Memel-Stromes in die Ostsee. Das Tief wird daher in allen Urkunden in alter Zeit kurzweg als »die Memel« bezeichnet.

Aus dieser Darstellung erhellt, daß das längs des Ostseestrandes von Kurland her marschierende Heer am Einfluß der Memel in die Ostsee in der Nähe des Meeresstrandes sein Lager bezog, etwa in der Gegend zwischen Mellneraggen und der Strandvilla. Der Ordensmeister ritt weiter, und zwar bis an die Mündung der Dange in die Memel, wo er einen passenden Platz zur Anlage der Ordensburg aussuchte. Die geographischen Verhältnisse waren also damals dieselben wie heute. Es wird genau unterschieden zwischen »uf der Mimele kein dem mer«, d. h. der Mündung des Tiefs in die Ostsee, und der Stelle »da die Mimele und die Dange in einander sliezen und zusamne vliezen«, also der Mündung der Dange in das Memeler Tief.

Der Einwurf, daß man die Seestadt Memel unmittelbar an der Ostsee erbaut haben müsse, ist nun ferner insofern nicht recht verständlich, da die außerordentliche Versandungsgefahr eines Hafens, der unmittelbar in der hier von West nach Ost laufenden Hauptwind- und Wellenrichtung liegt, augenfällig ist. Man braucht nur an die starke Versandung des Libauer Hafens trotz seiner schützenden Molen zu denken. Man pflegt im allgemeinen Häfen überhaupt nicht in einer beliebigen Bucht, sondern möglichst in Buchten, die durch Landvorsprünge gegen die Hauptwindrichtung geschützt und damit gleichzeitig vor Versandung bewahrt sind, anzulegen. Gerade die Verhältnisse, wie sie heute bei Memel vorliegen und damals unzweifelhaft in ganz gleicher Weise vorhanden waren, boten durch den Schutz der damals bewaldeten Nehrungsspitze erst die Bedingungen zu einem guten Hafen, wie der Deutsche Orden bei seiner bekannten Fähigkeit, alle Geländeeigentümlichkeiten sich geschickt nutzbar zu machen, mit Scharfblick erkannte. Daß die Nehrungsspitze damals bewaldet war, geht ebenfalls aus der Livländischen Reimchronik hervor:

3736. »Vil rische [hurtig] quamen [kamen] sie in daz holtz
daz uf die Mimele stoßet. [Wald]
der eine sprach: »nu verdrozet« [nun wartet]
er wolde alleine riten vort.

do er gesprochen hatte daz wort,
er rurte daz pfert mit den sporn
einen berc[1]), den er irkoren [erkoren, gewählt]
hatte, risch [hurtig] er den uf reit
und sach [sah] uber die Mimele breit
eine burc gebuwet [gebaut].«

Somit ergibt sich, entgegen den zurzeit herrschenden Ansichten, daß die geographischen Verhältnisse des Memeler Tiefs zur Zeit der Anlage der Burg Memel (1252—1253) und der Stadt Memel (1254) die gleichen waren wie heute. Die Spitze der Kurischen Nehrung hatte eine ähnliche Erstreckung[2]) wie heute. Freilich ist die Nehrungsspitze, sobald der Wald auf ihr zur Zeit des siebenjährigen Krieges verschwunden war, ein Opfer fortwährender Änderungen, bald von Abbrüchen, bald von Anlandungen geworden, ebenso wie das rechte Festlandsufer des Tiefs zwischen Lotsenstation und Strandhalle, das wiederholt starke Landeinbuße durch Abspülung erlitt, worauf sich ein bekanntes Gedicht von Simon Dach, dem bekannten Memeler Dichter, bezieht. Diese positiven und negativen Veränderungen der Nehrungsspitze hingen einerseits mit der lebhaften Verdünung der entwaldeten Spitze und andererseits mit dem wechselnden Aus- und Einstrom im Memeler Tief zusammen, dem der lockere Sand der Nehrungsspitze nicht genügend Widerstand leisten konnte. Aus diesem Grunde hat man die Hafenmolen an der Mündung des Memeler Tiefs gebaut, da die abgerissenen Sandmassen die Fahrrinne im Tief stark versandeten. Die einzige und auffällige Veränderung im Mündungsgebiet des Memeler Tiefs ist der Umstand, daß die Festlandsküste heute an der Nordermole in Form eines langgezogenen Dreiecks zwischen Strandhalle, Rettungsschuppen und Mellneraggen vorspringt. Man könnte viel-

[1]) Wahrscheinlich die hohe Dünenkuppe des Sandkrugs auf der Nehrung gegenüber Memel.

[2]) Was auf Grund älterer Kartenbilder dagegen geltend gemacht wird, beruht lediglich auf dem geringen Maßstab der betr. Karten. Heutige Karten von dem gleichen Maßstab ermöglichen infolge der verhältnismäßig geringen Entfernung der Nehrungsspitze von der Dange-Mündung in Memel die gleiche Selbsttäuschung.

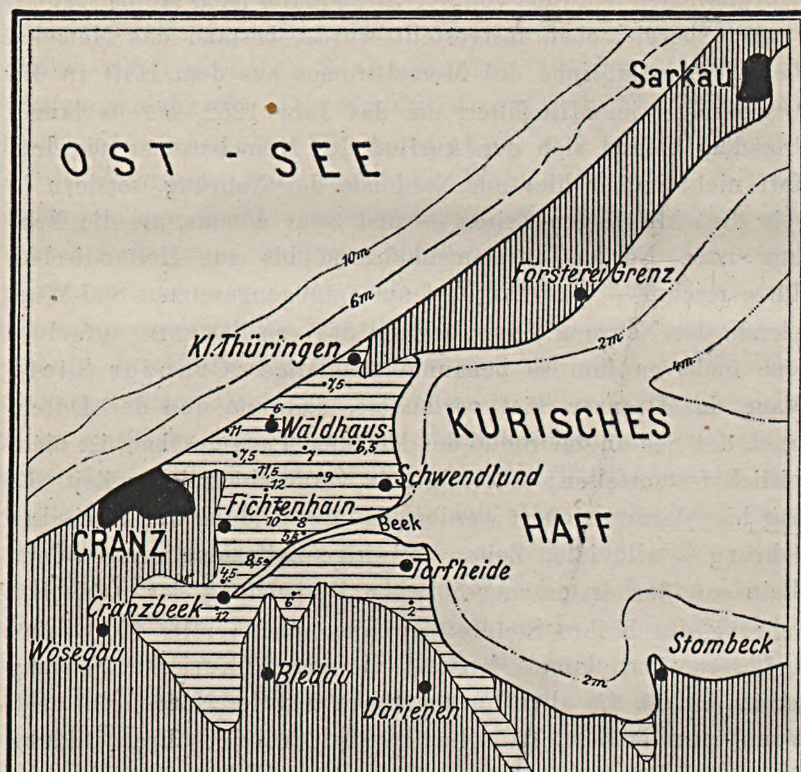
leicht annehmen, daß die Nehrungsspitze um den Betrag dieses Vorsprungs zurückgegangen ist, was jedoch den Tatsachen nicht entspricht. Vielmehr ist dieses vorspringende Geländedreieck am Nordufer der Mündung des Memeler Tiefs in die Ostsee erst infolge der Anlage der Nordermole durch Anlandung entstanden. Wie die Küste vorher lief, erkennt man auf der geologischen Spezialkarte Blatt Memel am Verlauf der ursprünglichen Vordüne von der Strandhalle nach Mellneraggen.

Wie bereits oben festgestellt wurde, bestand das Memeler Tief als Ausflußrinne des Memelstromes aus dem Haff in die Ostsee schon im Mittelalter, um das Jahr 1252, bereits lange. Trotzdem befand sich der Ausfluß des Memelstromes aus dem Haff nicht immer hier am Nordende der Nehrung, sondern in weit zurückliegenden Zeiten — und zwar damals, als die Nehrung nach Norden zusammenhängend bis zur Holländischen Mütze reichte —, lag das Tief am entgegengesetzten Süd-Wurzelende der Nehrung. Dort bestand das von BERENDT aufgefundene und von ihm so benannte ehemalige »Cranzer Tief«. Wann das Cranzer Tief verlandete, dadurch, daß der Durchbruch der See an der Stelle des Memeler Tiefs geschah, ist nicht zeitlich festzustellen; es erfolgte in vorgeschichtlicher Zeit. Es mag hier daran erinnert werden, daß die Bildung der Kurischen Nehrung in alluvialen Zeiten gewaltige Zeiträume umfaßt, denn allein seit der ersten menschlichen Besiedelung der Kurischen Nehrung durch ihre Steinzeitbewohner sind bereits 4000 Jahre verflossen, und damals bestand die ganze Kurische Nehrung bereits, ebenso die alten Parabeldünen und der Nehrungsurwald. Wenn man erwägt, daß die Parabeldünen zu ihrer Bildung einen gewissen Zeitraum beanspruchten und daß die Nehrungsaufschüttung in langen Zeiten allmählich vor sich ging, so gewinnt man eine Vorstellung für die weit zurückliegenden Zeiten[1]) der Entstehung der Nehrung. Als das Cranzer Tief

[1]) Der Umstand, daß der Einbruch der Ostsee in das Gebiet des heutigen Kurischen Haffes, der den Anlaß zur späteren Bildung der Kurischen Nehruug gab, nicht zu Beginn der Alluvialzeit erfolgte, sondern irgendwann innerhalb derselben, gibt zugleich einen Maßstab für die vielfach unterschätzte Zeitdauer des Alluviums.

entstand, war die Kurische Nehrung natürlich bereits in ihrer vollen Länge (und sogar noch weiter nach Norden reichend) vorhanden, aber auch seine Geschichte reicht weit in vorgeschichtliche Zeiten zurück.

Auch das ehemalige Cranzer Tief diente ebenso wie sein späterer Nachfolger, das Memeler Tief, lange Zeiten als offene Wasserverbindung zwischen Haff und Ostsee, als Aus-



Diluviale Hochfläche und Nehrungspalwe — Ehemaliges Cranzer Tief — Ehemalige Tiefe unter dem jetzigen Seespiegel

Fig. 33. **Kartenskizze des ehemaligen Cranzer Tiefs.**

fluß der in das Haff mündenden Gewässer, insbesondere des großen Memelstromes, in das Meer. Das ehemalige Cranzer Tief besaß, wie sich noch heute feststellen läßt, eine ziemlich große Breite und eine nicht unbedeutende Tiefe. Die beigegebene Kartenskizze (Fig. 33) zeigt seine frühere Ausdehnung und Tiefe, die letztere bezogen auf den Seespiegel, nicht auf die heutige Landoberfläche. Wenn man die zum Teil recht mächtigen Torfablagerungen und Absätze von Haffmergel und Haffsand, kurz die alluvialen Verlandungsbildungen des ehemaligen Cranzer Tiefs, ausbaggern würde, so würde hier unmittelbar östlich von Ostseebad Cranz ein vorzüglicher, tiefer, geschützter Handelshafen, im Bedarfsfalle sogar ein ausgezeichneter Kriegshafen eingerichtet werden können. Zwischen dem Cranzer Friedhof und Waldhaus hindurch, östlich am Fichtenhain vorbei nach Cranzbeek, würde sich sogar eine über 100 m breite, 11—12 m tiefe Fahrrinne ohne Schwierigkeiten ausbaggern lassen.

Der Aufbau der Schichten des nach Entstehung des Memeler Tiefs allmählich verlandeten ehemaligen Cranzer Tiefs geht aus den nachfolgenden Flachbohrungen hervor, die in Gemeinschaft mit den bereits im vorigen Abschnitt mitgeteilten Tiefbohrungen zwischen Waldhaus und Aussichtspunkt Kl. Thüringen und ferner den weiter unten zu erwähnenden Flachbohrungen im Bereiche des Cranzer Hochmoors ein genaues Bild seines inneren Baues liefern.

Bohrloch IIa.

Tiefe in Metern		
0— 3,5	Dünensand	Alluvium
3,5— 7,5	Torf	»
7,5— 9,0	Grauer, toniger Haffmergel	»
9,0— 9,6	Feiner, grauer Haffsand	»
9,6—11,0	Grobsteiniger Ostseekies mit Strandgeröllen	»
11,0—15,2	Grauer Tonmergel und grauer Geschiebemergel . . .	Diluvium

Bohrloch IV.

0— 3,5	Dünensand	Alluvium
3,5— 6,6	Torf	»
6,6— 7,8	Grauer, scharfer Haffsand	»
7,8—15,0	Grauer Geschiebemergel	Diluvium

Bohrloch V.

0— 3,2	Dünensand	Alluvium
3,2— 8,5	Torf	»
8,5— 8,8	Grauer Schlicksand	»
8,8—10,0	Feiner, grauer Haffsand	»
10,0—12,0	Grauer, toniger Haffmergel	»
12,0—12,2	Grobsteiniger Ostseekies mit Strandgeröllen	»
12,2—12,8	Grauer Geschiebemergel	Diluvium

Bohrloch VI.

0— 4,8	Grauer Dünensand	Alluvium
4,8— 8,2	Moostorf und schwarzer Flachmoortorf	»
8,2— 8,9	Scharfer, kiesiger Sand	»
8,9— 9,2	Grauer, kalkfreier Ton	»
9,2—10,6	Scharfer Seesand mit Geröllen	»
10,6—12,9	Grauer Geschiebemergel	Diluvium

Bohrloch VIII.

0— 3,3	Dünensand	Alluvium
3,3— 8,7	Schwärzlicher Übergangstorf	»
8,7— 9,1	Hellgrauer Tonmergel	Diluvium

Bohrloch X.

0— 3,0	Dünensand	Alluvium
3,0— 6,0	Torf	»
6,0— 9,0	Hellgrauer Tonmergel	Diluvium
9,0—11,4	Grauer Geschiebemergel	»

Bohrloch XI.

0— 3,4	Dünensand	Alluvium
3,4— 7,4	Torf	»
7,4—10,4	Hellgrauer Tonmergel	Diluvium

Bohrloch XII.

0— 2,4	Dünensand	Alluvium
2,4— 7,5	Torf	»
7,5—11,3	Grauer Tonmergel	Diluvium

Bohrloch XIV.

0— 0,5	Dünensand	Alluvium
0,5— 3,6	Torf	»
3,6— 6,0	Graugelber Sand	»
6,0— 6,6	Grauer, toniger Haffmergel	»
6,6— 6,7	Grobsteiniger Seekies mit Geröllen	»
6,7— 7,1	Grauer Ton	Diluvium
7,1—15,5	Grauer Geschiebemergel	»

Bohrloch XV.

0— 2,3	Dünensand	Alluvium
2,3— 7,8	Torf	»
7,8— 8,9	Grauer Haffsand	»
8,9— 9,5	Grauer Haffmergel	»
9,5— 9,7	Grobsteiniger Seekies mit Geröllen	»
9,7—12,3	Grauer Geschiebemergel	Diluvium

Bohrloch XVI.

0— 3,9	Dünensand	Alluvium
3,9— 7,9	Torf	»
7,9— 9,1	Grauer Haffsand	»
9,1— 9,4	Grobsteiniger Seekies mit Geröllen	»
9,4—12,0	Grauer Geschiebemergel	Diluvium

Bohrloch Cranzbeek.

0— 6,8	Schwarzer Flachmoortorf	Alluvium
6,8— 7,8	Heller Wiesenkalk	»
7,8— 9,0	Grauer Haffmergel	»
9,0—10,0	Grauer Haffsand	»

Bohrloch J bei Schwendlund.

0— 7,5	Schwarzer Flachmoortorf, zu oberst Zwischenmoortorf	Alluvium
7,5— 7,75	Grüner, toniger Haffmergel	»
7,75- 8,5	Grüner, toniger Geschiebemergel	Diluvium

Das ehemalige Cranzer Tief besitzt demnach aus den Zeiten seiner Verlandung zu oberst eine Ablagerung von schwarzem Flachmoortorf von größerer Mächtigkeit, die bis $7^1/_2$ m ansteigt. Darunter liegen meist Ablagerungen des Haffes, namentlich Haffsand und Haffmergel, seltener Wiesenkalk, die meist 2—$3^1/_2$ m, an einigen Stellen auch 6 m Mächtigkeit erreichen. An anderen Stellen, namentlich an einer größeren ehemaligen Untiefe in der Umgebung des Waldhauses, fehlen die Süßwasserablagerungen des Haffes teilweise. Der Verlandungstorf überlagert hier den diluvialen Tonmergel und Geschiebemergel unmittelbar. Von wissenschaftlicher Bedeutung für die Entstehung dieser ganzen Ablagerungen im alten Cranzer Tief ist die Tatsache, daß zumeist unter den Haffablagerungen noch eine Bank grobsteinigen Seekieses mit zahlreichen typischen Ostseegeröllen liegt, unter der dann erst der feste diluviale Untergrund folgt.

Dieses 0,2—1,4 m mächtige Geröllelager stellt eine Ablagerung der Ostsee dar, die beim Einbruch der Ostsee in das Gebiet des ehemaligen Tiefs, also bei der Entstehung des Cranzer Tiefs zur Ablagerung gelangte.

Nachdem das Cranzer Tief bereits völlig verlandet war und die mächtigen Flachmoortorfschichten abgelagert waren, die man in den Wiesen längs der Beek und im Schwendlunder Moor an der Oberfläche anstehen sieht, kaum 10—20 cm höher wie der heutige Haffspiegel, entstand allmählich durch stagnierende Wässer in diesen sumpfigen Niederungen ein großes Hochmoor in der Mitte des verlandeten ehemaligen Tiefs. Obwohl das Cranzer Hochmoor jetzt durch Gräben künstlich entwässert ist und allmählich vom lebenden Hochmoor in das Stadium des toten Hochmoors übergeht, wie das stetige Vordringen des Porstes und des Haidekrauts zeigt, so ist doch gegenwärtig in der Mitte des Hochmoores und an der Ostseite bei Schwendlund sein ursprünglicher Charakter noch nahezu völlig erhalten. Von der Beek aus kann man deutlich das Ansteigen des Hochmoores erkennen, das in seiner Mitte sich über 4 m über die Beekwiesen und das Haff erhebt. Im eigentlichen Hochmoor sind zahlreiche *Sphagnum*-Bülte mit der üblichen Hochmoorflora vorhanden; Krüppelkiefern (Moorkiefern) bilden hier einen sehr lichten Bestand. Über die Flora dieses Hochmoores vergleiche man die vorzüglichen Untersuchungen von H. Gross[1]), in denen auch die Flora der umgebenden Zwischenmoore und des Flachmoores eingehend geschildert wird.

Die Mächtigkeit des Cranzer Hochmoores beträgt 4—7$^1/_2$ m. Es besteht aus einem hellen *Sphagnum*-Moostorf mit zahlreichen Wollgrasbüscheln. Darunter folgt zunächst eine etwa fußstarke Zwischenmoorschicht, die mit ihrer gewaltigen Menge von Stubben und umgefallenen Baumstämmen einen urwaldartigen Bestand besessen haben muß, denn dieser Horizont bietet den Bohrungen im Hochmoor ganz außergewöhnliche Schwierigkeiten

[1]) H. Gross, Ostpreußens Moore (Leipzig 1912, S. 28—58).

dar. Das Liegende dieser Stubben-Zwischenmoorbank bilden die oben bereits geschilderten Verlandungsabsätze des Cranzer Tiefs genau wie in den umgebenden Gebieten desselben, wobei allerdings vor allem der hangende Flachmoortorf und auch die liegenden Haffmergel durch Druck der darüberliegenden wasserreichen Hochmoorschichten eine Zusammenpressung und infolgedessen eine Mächtigkeitsverminderung erfahren haben. Der schwarze Flachmoortorf mit vielen Holzresten besitzt hier in zusammengepreßtem Zustande nur noch $1^1/_2$—$4^1/_2$ m Mächtigkeit. Unter ihm folgen dann weiter, wie oben erwähnt, Haffablagerungen (Haffsand und Haffmergel) und schließlich der feste diluviale Untergrund. Ostseekies ist stellenweise über dem Geschiebemergel ebenfalls vorhanden.

Die im Cranzer Hochmoor ausgeführten Tellerbohrungen haben folgendes ergeben:

Bohrloch A.

Tiefe in Metern		
0— 5,4	Heller Hochmoor-Moostorf	Alluvium
5,4— 5,6	Stubben-Zwischenmoor	»
5,6— 9,8	Schwarzer Flachmoortorf mit viel Holzresten	»
9,8—11,3	Grüner, dunkelgeflammter Haffmergel	»

Bohrloch B.

0— 5,4	Heller Hochmoor-Moostorf	Alluvium
5,4— 5,7	Stubben-Zwischenmoor	»
5,7— 8,7	Schwarzer Flachmoortorf mit viel Holzresten	»
8,7—10,5	Grünlicher, toniger Haffmergel	»
10,5—10,75	Seesand und Ostsee-Strandkies	»
10,75-11,5	Grüner, toniger Geschiebemergel	Diluvium

Bohrloch C.

0— 5,8	Heller Hochmoor-Moostorf	Alluvium
5,8— 5,9	Stubben-Zwischenmoor	»
5,9— 8,6	Schwarzer Flachmoortorf mit viel Holzresten	»
8,6— 9,9	Grüner, toniger Haffmergel	»
9,9—11,25	Grauer, kalkreicher Haffmergel mit vielen Süßwasserschnecken	»
11,25-13,2	Hellgrüner, dunkelgeflammter Haffmergel	»
13,2—14,2	Haffsand	»
14,2—14,5 +	Grüner, toniger Haffmergel	»

Bohrloch D.

0— 4,0	Heller Hochmoor-Moostorf	Alluvium
4,0— 4,2	Stubben-Zwischenmoor	»
4,2— 8,6	Schwarzer Flachmoortorf mit vielen Holzresten	»
8,6— 9,8	Grüner, toniger Haffmergel	»
9,8—10,1	Grauer, kalkreicher Haffmergel	»
10,1—11,6	Grüner, schwarzgeflammter Haffmergel	»
11,6—13,0	Haffsand	»
13,0—14,5	Grüner, toniger Haffmergel	»
14,5—15,0 +	Brauner, toniger Geschiebemergel	Diluvium

Bohrloch E.

0— 0,4	Dünensand	Alluvium
0,4— 5,55	Rotgelber, reiner Hochmoor-Moostorf	»
5,55- 5,6	Stubben-Zwischenmoor	»
5,6— 7,25	Schwarzer Flachmoortorf mit vielen Holzresten	»
7,25- 9,5	Grüner, toniger Haffmergel	»
9,5—10,5 +	Grüner Geschiebemergel	Diluvium

Bohrloch G.

0— 5,25	Heller Hochmoor-Moostorf	Alluvium
5,25- 6,5	Stubben-Zwischenmoor	»
6,5— 8,85	Schwarzer Flachmoortorf mit vielen Holzresten	»
8,85- 9,0	Grauer, schwarzgeflammter Haffmergel	»
9,0—10,2	Grüner, toniger Haffmergel	»
10,2—11,5 +	Grüner, normaler Geschiebemergel	Diluvium

Bohrloch H.

0— 7,2	Gelber Hochmoor-Moostorf	Alluvium
7,2— 7,35	Stubben-Zwischenmoor	»
7,35-10,0	Schwarzer Flachmoortorf mit vielen Holzresten	»
10,0—10,8	Grüner Haffmergel	»
10,8—11,75	Seesand und Strandkies	»
11,75-12,0 +	Grüngrauer Tonmergel	Diluvium

Wenn man erwägt, daß der höchste Punkt des Hochmoores nur 4 m über den Flachmoorwiesen an der Beek bezw. über dem Haff liegt, daß aber anderseits die Mächtigkeit des Hochmoor-Moostorfes überall, auch an den viel niedrigeren Stellen des Hochmoores, 4—$7^1/_4$ m beträgt, erhält man die zunächst befremdende Tatsache, daß die Unterkante des Hochmoores bis 3 m unter dem Seespiegel liegt. Unter diesen Verhältnissen kann weder der Moostorf noch vor allem der darunter liegende

Zwischenmoor-Urwald entstanden sein. Man ist meist dazu geneigt, diese abnormen Lagerungsverhältnisse auf Küstensenkungen zurückzuführen, wie dies ja BERENDT in seiner »Geologie des Kurischen Haffes« für die Kurische Nehrung und noch neuerdings A. KLAUTZSCH[1]) für das Moosbruch angenommen hat. Viel natürlicher erscheint aber die Erklärung, daß die weichen Faulschlammbildungen des Haffmergels und vor allem die hangenden Flachmoortorf-Ablagerungen durch die Schwere der darüber sich aufbauenden wasserreichen Hochmoor-Moostorfschichten nachträglich allmählich immer mehr zusammengedrückt wurden und daß daher ihre Oberkante langsam unter den Meeresspiegel niedersank. Für diese Erklärung spricht vor allem der Umstand, daß der Flachmoortorf unter dem Hochmoor, wo man doch in der Mitte des ehemaligen Cranzer Tiefs seine größte Mächtigkeit erwarten dürfte, bedeutend geringer ist als in den Wiesenniederungen der Umgebung. Der Unterschied der Mächtigkeit des Flachmoortorfes beträgt 2—3 m, so daß durch ihn allein schon die Lagerungsverhältnisse sich zwanglos erklären. Übrigens spricht auch die feste Beschaffenheit des liegenden Flachmoortorfes im Bereich des Hochmoores für die starke Kompression des ursprünglich mächtigeren Flachmoortorfes.

Die Entstehung des Cranzer Hochmoores ist demnach in einer sumpfigen, alljährlich mehrfach wochenlang von stagnierendem, nährstoffarmem Regenwasser bedeckten Flachmoorniederung erfolgt, die mit dem angrenzenden Kurischen Haff fast vollständig in gleicher Höhenlage sich befand (bei normalem Wasserstand 10—25 cm über dem Wasserspiegel).

Die gleiche Ursache wie die eben geschilderten Lagerungsverhältnisse des Zwischenmoor-Stubbenhorizontes hat auch die eigentümliche, schon früher beobachtete und vielfach mißdeutete Erscheinung des unterseeischen Waldes bei Cranz

---

[1]) A. KLAUTZSCH, Die geologischen Verhältnisse des Großen Moosbruches in Ostpreußen. Jahrb. der Kgl. Geol. Landesanst. in Berlin für 1906, Bd. XXVII, S. 230—258.

hervorgerufen. Man findet nämlich am Seestrande und in der Seeschälung noch die aufrecht stehenden Baumstubben auf dem Flachmoortorf, und zwar oft in $^1/_2$—2 m Wassertiefe, also unter dem Seespiegel. Die in noch größerer Wassertiefe oft weit in See vorhandenen Stubben, die die Netze der Fischer oft beschädigen, befinden sich natürlich nicht mehr in natürlichen Lagerungsverhältnissen, sondern sind bei Stürmen aus den Strandlagern losgerissene Einzelstubben. Die anstehenden Teile des submarinen Waldes sind durch den Druck des wasserreichen Dünensandes der Nehrungsplatte und des Strandsandes und auch der Vordüne in ihre heutige Lage, durch die Kompression seines Flachmooruntergrundes gebracht worden. Unterseeischer Wald tritt am Küstenstrand überhaupt nur dort auf, wo Flachmoortorf-Untergrund vorhanden ist. Der Cranzer unterseeische Wald beschränkt sich lediglich auf die Zone, in der das ehemalige Cranzer Tief an die Ostseeküste herantritt.

Bemerkt mag hier noch werden, daß der nördliche und westliche Teil des Cranzer Hochmoores und das angrenzende Flachmoor durch Flugsandverdünung vom Strande her mit einer Schicht wasserführenden Dünensandes von wechselnder Mächtigkeit bedeckt ist und durch seine Vegetation bald ein Erlensumpfmoor, bald andere Flachmoortypen vortäuscht. Unter dem Dünensand ist aber, wie zumal die im vorigen Abschnitt mitgeteilten Bohrungen zwischen dem Waldhaus und dem Ausflugspunkt Kl. Thüringen (S. 151—152) und ferner die im vorliegenden Abschnitt erwähnten Bohrungen im Bereich des Cranzer Hochmoores (S. 159—161) dartun, überall der Torf und seine liegenden Haffablagerungen vorhanden.

Gerade diese Bohrungen beweisen ferner, daß das Cranzer Hochmoor und darüber hinaus seine Flachmoor-Umgebung, unter dem Dünensand verborgen, auf größere Breite bis an den Seestrand und noch etwas weiter in See hinein sich erstreckt. Die Ostsee wirft zudem bei Stürmen an dieser Stelle Hochmoor-Moostorffladen mit charakteristischen Wollgras-Wurzelschopfen aus. Diese Erscheinung ist auf den starken jährlichen Uferabbruch an diesem Strandteil zurückzuführen, der seit Ent-

stehung des Cranzer Hochmoores bereits um namhafte Strecken landeinwärts zurückgegangen ist, worauf weiter unten noch näher eingegangen wird.

Das Cranzer Tief ist zweifellos nach Bildung der Kurischen Nehrung entstanden und lange Zeiten hindurch das erste und einzige Tief der Nehrung gewesen. Der Ausfluß der Memel und der anderen in das Haff mündenden Flüsse (besonders Dange und Minge) aus dem Haff in die Ostsee befand sich demnach früher hier im Cranzer Tief am Südende der Kurischen Nehrung, worauf übrigens noch heute der auffällig nach Süden gerichtete Lauf der Dange und Minge hinweisen. Das Cranzer Tief verlor seine Bedeutung erst, als bei starken Stürmen eines Tages die Ostsee im Norden die Nehrung durchbrach und das Memeler Tief schuf. Wann dieser Vorgang erfolgt ist, ist in Dunkel gehüllt, da er sich in vorgeschichtlicher Zeit vollzog. Wie oben erwähnt, bestand das Memeler Tief schon, als der Deutsche Orden im Jahre 1252 die Burg an der Stätte der heutigen Stadt Memel errichtete. Ganz in Schleier gehüllt aber ist noch die Frage, ob vor 4000 Jahren zur Zeit der Steinzeitbevölkerung das Memeler Tief schon vorhanden war oder noch das Cranzer Tief bestand. Vielleicht läßt sich aber dieser Umstand einmal später durch sorgfältige prähistorische Studien des Kulturkreises jener Nehrungs-Steinzeitbewohner einmal klären. Sollte sich dabei herausstellen, daß die Steinzeitkultur der Nehrung der samländischen Entwicklung entspricht, dann war zu jener Zeit das Cranzer Tief schon verlandet und das Memeler Tief bereits vorhanden; gehört die Nehrungskultur aber dem kurländischen oder litauischen Formenkreis an, dann ist die Einwanderung der Nehrungs-Steinzeitmenschen ungehindert von Norden her erfolgt, so daß damals das Memeler Tief noch nicht entstanden war.

Nach Entstehung des Memeler Tiefs hat das C r a n z e r T i e f noch eine Zeitlang nebenher bestanden; es ist nicht plötzlich versandet, sondern g a n z a l l m ä h l i c h v e r l a n d e t bezw. vermoort, wie sein geologischer Aufbau deutlich kundgibt.

Berendt hat in seiner »Geologie des Kurischen Haffes« noch

einige weitere »Tiefe« angegeben, die nach seiner Ansicht einst bestanden haben sollen. Sein »Rossitter Tief« beruht auf einer irrigen Beurteilung der Rossittener Grundwasserseen, worauf schon in einem früheren Abschnitt hingewiesen wurde. Gegenüber seiner unklaren Darstellung mag darauf hingewiesen werden, daß während der Bildung der Nehrung natürlich an mehreren wechselnden Stellen sich immer wieder Durchbrüche und »Tiefe« ereigneten. Nach der völligen Entstehung der Kurischen Nehrung hat es aber nur zwei Tiefe gegeben, und zwar als erstes Tief zunächst das ehemalige Cranzer Tief, das später durch das Memeler Tief abgelöst wurde, welches dann wieder ebenfalls das einzige Tief der Nehrung wurde, während das alte Cranzer Tief verlandete. Natürlich macht sich, wie dies ja z. B. von der Frischen Nehrung historisch bezeugt ist, auch bei der Kurischen Nehrung das Bestreben bemerkbar, durch neue Durchbrüche der Nehrung zeitweilig ein neues Tief an anderer Stelle anzulegen und das alte Tief alsdann verlanden zu lassen. Daß in historischer Zeit die Ostsee auch versucht hat, das Memeler Tief aufzugeben und an der schmalsten Stelle der Nehrung bei Sarkau durchzubrechen und ein neues Tief zu schaffen, ist historisch bezeugt (Scriptor. rer. prussic. V, 210):

> Am 28. November 1497 »hat der sturm an der Dantzker Nerie [Frische Nehrung] große berge ausgeriessen und ausgewasschen, da bisher das new Tieff bei Wugeram gewesen ist; das gantz Samelant hat müssen auff sein und in der Sarkaw die Kewrische Nerie themmen«.

Lange Zeiten war in Sarkau, wie oben bereits mehrfach erwähnt, sogar dauernd ein »Dammmeister« tätig, der die Sicherheitsarbeiten an diesem gefährdetsten Punkte der Kurischen Nehrung zu leiten hatte. Daß tatsächlich an dieser schmalsten Stelle der Nehrung bei Strandkilometer 85,5 (Gestell ee zwischen den Jagen 191 und 192) ein Durchbruch der Ostsee schon einmal erfolgt ist und kurze Zeit eine schmale, ganz flache und bald versandete Wasserverbindung zwischen Haff und See hier bestand — ohne daß es infolge der menschlichen Maßnahmen

zur Bildung eines richtigen Tiefs kam —, ergibt sich aus dem Umstande, daß hier überall in $^1/_2$ m Tiefe ($^1/_2$ m über NN.) mitten in der Nehrung ein durchgehendes Geröllelager von abgerollten faust- bis kopfgroßen Ostseestrandgeröllen vorhanden ist. Wie leicht ein solcher Ostseedurchbruch bei starken Winterstürmen bei Nehrungen und ähnlichen Bildungen erfolgen kann, haben die Ereignisse im Januar 1914 gezeigt, als auf der Halbinsel Hela und an der Nehrung vor dem Buckower See und Jamunder See in Pommern die Ostsee je an mehreren Stellen durchbrach. Die schmalste Stelle der Nehrung bei Sarkau hat nun ihre Gefährlichkeit noch keineswegs eingebüßt. Vielmehr ergibt sich durch einen Vergleich der Meßtischblätter aus den Jahren 1859—1860 mit denen aus den Jahren 1910 die besonders beachtenswerte Feststellung, daß die Breite der Nehrung an dieser schmalsten Stelle innerhalb 50 Jahren von 500 m bis auf 400 m zurückgegangen ist, also um jährlich 2 m abgenommen hat. Nach den Beobachtungen der Dünenbauverwaltung und des Hafenbauamtes in Memel ist diese Stelle gleichzeitig das Gebiet des stärksten Uferabbruches an der Kurischen Nehrung. Bei starken Seestürmen liegt also die immer mehr wachsende Gefahr vor, daß die Ostsee hier tatsächlich ein neues Tief sich schaffen wird. Da aber ein derartiges Ereignis die Lebensbedingungen der Hafenstadt Memel völlig untergraben würde, erscheint es dringend notwendig, daß baldmöglichst geeignete Gegenmaßregeln seitens des Staates und der Stadt Memel ergriffen werden. Die Kaufmannschaft der Stadt Memel hat durch ihre ein volles Jahrhundert lang mit größtem Erfolge betriebene Festlegung und Wiederbewaldung sowohl der Nehrungsspitze wie der verdünten Gebiete nördlich der Stadt bis zur Holländischen Spitze bewiesen, daß sie keine noch so großen und umfangreichen Mühen und Kosten scheut, wenn es sich um das Fortbestehen des Memeler Hafens und um Wohl oder Wehe des Memeler Hafens handelt. Es genügt daher, hier nur auf die drohende Gefahr der Entstehung eines Sarkauer Tiefs hinzuweisen, um die notwendigen Gegenmaßregeln rechtzeitig einzusetzen.

Zum Schluß gebührt es noch, einen Blick auf die neuzeitlichen Veränderungen auf der Kurischen Nehrung im Laufe der letzten 50 Jahre zu werfen. Es ist das Verdienst des Hafenbauamtes in Memel unter Leitung des Herrn Baurat MUSSET, an der Hand des vorhandenen Aktenmaterials und durch systematische Auswertung der beiden Generalstabsaufnahmen von 1860 und 1910 ein sorgfältiges Bild dieser neueren Veränderungen der Kurischen Nehrung geschaffen zu haben, das dem Verfasser freundlicher Weise von der Hafenbauverwaltung zur Verfügung gestellt worden ist.

Neben der Festlegung der Wanderdünen[1]) und ihrer Wiederbewaldung erkannte man schon seit etwa 100 Jahren als eigentlichen Zweck des Dünenbaues an:

»Die Meeresufer zu befestigen, einen normalen Zustand der Küste herbeizuführen und sie darin zu erhalten und dadurch die Häfen sowie die anliegenden Forsten, Äcker und Wiesen gegen Versandung zu schützen[2])«. Dazu legte man die sog. »Vordüne« an, jenen schmalen, künstlichen Dünenkammrücken, der am Westrande der Nehrungsplatte unmittelbar dem Strande entlangzieht und heute auf der ganzen Länge der Kurischen Nehrung die Nehrungsplatte vom Seestrande abgrenzt. Diese Anlage der Vordünen begann etwa um das Jahr 1805 und war nach einem Berichte des Oberforstmeisters von Pannwitz vom 2. Dezember 1829 damals bereits von Cranz bis eine Meile nordöstlich Sarkau fortgeschritten. Nach seiner Darstellung wurde »mittelst aufgeführter Strauchzäune eine äußere Vordüne gebildet und diese mit *arundo arenaria* bepflanzt«. Im Jahre 1869 war die Vordüne bereits auf dem größten Teile der südlichen Nehrungshälfte, ferner längs des Schwarzorter Gebietes und bei Memel vorhanden. Eine regelmäßige Vordünenpflege setzte erst um das Jahr 1862 ein; heute ist die Vordüne längs der ganzen Kurischen Nehrung vorhanden.

---

[1]) Bereits im Abschnitt VIII eingehend besprochen.

[2]) Kommissions-Bericht vom 19. September 1864.

Die Beobachtungen während des Zeitraumes von 50 Jahren haben nun ergeben, daß die Vordüne ihren einen Hauptzweck völlig erreicht hat, nämlich die »Herbeiführung und Erhaltung eines normalen Zustandes der Küste und den Schutz der anliegenden Forsten, Äcker und Wiesen gegen Versandung«. Dagegen hat sich aber herausgestellt, daß die Vordüne ihren zweiten Zweck, »die Befestigung der Meeresufer«, in keiner Weise erfüllt. Die Meeresufer liegen, entgegen den Annahmen von BERENDT und anderen Forschern, keineswegs fest, sie sind vielmehr ebenso wie die Haffufer starken Veränderungen ausgesetzt. Die Strandverschiebungen im Laufe der letzten 50 Jahre zeigen nach den Feststellungen des Hafenbauamtes in Memel folgendes Verhalten:

Auf dem nördlichsten Teile der Nehrung von km 0 bis km 18 macht sich ein, wenn auch nur geringes Bestreben des Strandes auf Vorschieben bemerkbar. In allen übrigen Teilen der Nehrung findet ein ausgesprochenes Zurückweichen der Strandlinie statt. Diese Strandverschiebungen ergeben als Mittelmaße nach den Beobachtungen des Hafenbauamtes folgende Beträge (von Norden nach Süden):

Strecke des Strandes		Veränderung in 50 Jahren		Jährlicher Betrag der Verschiebung
Angabe der Strandkilometer	Angabe der Örtlichkeit	Vorschieben m	Zurückweichen m	m
0—18	Vom Nordende der Nehrung bis zum Blocksberg nördlich von Schwarzort	1,15	—	+ 0,02
18—38	Vom Blocksberg nördlich von Schwarzort bis zum Dünenaufseherhaus bei Preil	—	45,61	— 0,91
38—54	Vom Dünenaufseherhaus bei Preil bis Neu-Pillkoppen	—	20,74	— 0,42
54—80	Von Neu-Pillkoppen bis Alt-Lattenwalde	—	93,28	— 1,87
80—98	Von Alt-Lattenwalde bis Damenbad Cranz	—	48,20	— 0,96

Das Zurückweichen des Strandes zwischen km 54 und 80 ist demnach zwei- bis viermal stärker als in den angrenzenden Strecken. Das auffallende geringere Zurückweichen der Strandlinie von km 38 bis km 54 hängt mit dem Auftreten gröberen Strandkieses zusammen, der augenfällig den Strand schützt und die Abspülung verzögert. Am stärksten ist der Uferabbruch, wie erwähnt, bei km 85,5 an der schmalsten Stelle der Nehrung, wo er 100 m in 50 Jahren oder 2 m jährlich beträgt.

Die Abbruchsmassen am Strande stehen an Größe ungefähr den Sandansammlungen auf der Vordüne sehr nahe. Nahezu aller ausgeworfene Sand wird demnach durch die Vordünenpflege in der Nähe des Strandes festgehalten. Die Höhe der Vordünen wächst infolgedessen recht schnell. Ob dieser Umstand nicht einmal später zu Bedenken Anlaß gibt, wie dies z. B. infolge der Höhe und starken Verbreiterung der Vordünen bei Süderspitze schon heute der Fall ist, muß dahingestellt bleiben. Man wird aber im Hinblick auf mögliche Versandungen durch die Vordüne ihrem weiteren Anwachsen besonderes Augenmerk schenken müssen. Es liegt in dieser Entwicklung eine nicht zu unterschätzende Gefahr für erneute spätere Verdünungen der Kurischen Nehrung. Am besten würde man auch die Vordünen nach erfolgter Festlegung und Wiederbewaldung der Wanderdünen und der Nehrungsplatte ebenfalls festlegen und mit Bergkiefern bepflanzen und weitere Sandansammlungen auf ihr durch anderweitige Maßregeln am Strande verhindern.

Noch bedeutsamer sind Uferabbruch und Uferzunahme am Haffufer innerhalb der letzten 50 Jahre nachzuweisen. Die Haken zeigen, worauf schon früher hingewiesen wurde, teilweise Verlängerungen von 400—600 m in 50 Jahren, d. h. jährlich 8—12 m Wachstum. Der Negelnsche Haken ist dagegen nahezu unverändert geblieben. Diese abnorm starken Sandansammlungen hängen kaum mit unmittelbaren Haffanspülungen zusammen, sondern sind ausschließlich auf die Ausblasungen der Wanderdünen und Wanderdünentore zurückzu-

führen. Natürlich erfahren die in das Haff geblasenen Sandmassen eine gewisse Verlagerung durch die Haffwellen, die sich in dem ganzen Gebiet zwischen Nidden und Preil, ferner zwischen Preil und Perwelk und Perwelk bis Altnegelnschen Haken durch eine außerordentlich bedeutende nordöstliche Verschiebung des Haffstrandes kennzeichnet. Alle Haken sind nach Nordosten verschoben und in ihrer Gestalt so anders geworden, daß schon innerhalb der letzten 50 Jahre ganz auffällige Veränderungen stattgefunden haben, die sich auf den Karten höchst eigenartig bemerkbar machen und das Zurechtfinden im Gelände recht erschweren. Durch diese Erscheinung ist z. B. die Feststellung der früheren Lage der verschütteten Dörfer Neu-Pillkoppen und Karwaiten recht schwierig geworden. Dazu kommen noch die zum Teil recht erheblichen Abspülungen in den südwestlich an die Haken anstoßenden Gebieten, die das Kartenbild verändern. Z. B. wurden südwestlich des Skielwiethhakens in 50 Jahren auf einer Strecke von 1 km rund 100—170 m Breite des Haffweidelandes abgespült und am Skielwiethhaken und Caspalegehaken wieder angetrieben. Stark ist die Abspülung auch an der vorspringenden Ostecke der Geschiebemergelinsel von Rossitten in der Umgebung des Rossitter Leuchtturmes, wo innerhalb der letzten 50 Jahre an der Südostseite der Ecke nach Kunzen zu ein 800 m langer Landstreifen von einer Breite von meist 100 m und an der Nordnordwestseite nach der heutigen Mole zu ein 600 m langer Streifen von 60—100 m Breite, also jährlich 1—2 m festes, gutes Ackerland weggespült worden ist. Genau dieselben Uferabbrüche weist jenseits des Haffes die ebenfalls aus Lehmmergel bestehende Windenburger Ecke auf. Daß diese starken Haffabspülungen auch hier seit alten Zeiten beobachtet und bekannt sind, geht z. B. aus einer Urkunde vom 28. September 1639 hervor, in der dem Gastwirt zu Windenburg, Amos Eckerkunst, Fischmeister zu Ruß, eine weitere wüste Hufe gegen 18 Mark jährlichen Zinses überlassen wird als Ersatz für die ihm durch Uferabbruch verloren gegangenen

Grundstücksteile, da er »an seinen erkauften Krughuben zu Windenburg einen Mangel prätendiret und unsere Memelschen Beamten berichtet, daß solcher von der Einwaschung des Kurischen Haffes verursachet wurde«.

An beiden Stellen, sowohl bei Rossitten wie an der Windenburger Ecke, standen einst kleinere Ordensburgen. Die Burg Rossitten wurde 1403 in kriegsmäßigen Zustand versetzt[1]) und bestand schon etwa 50 Jahre früher. Ebenfalls um das Jahr 1360 ward die Burg Windenburg angelegt. Zu HENNENBERGER's Zeiten um 1570 lagen beide Ordensburgen bereits »wüst« und waren als Ruinen unbewohnt. Der starke Uferabbruch an beiden Orten hat bei der Bevölkerung die Sage erstehen lassen, daß beide Burgen heute im Haff lägen. Die Möglichkeit ist natürlich vorhanden, daß ihre einstige Stätte heute von den Wellen des Haffes bespült wird, anderseits ist die Vineta-Sage bei der Strandbevölkerung so weit verbreitet, daß man ihr nicht ohne weiteres beweisende Kraft zusprechen darf[2]).

Eine künstliche Verbreiterung der Nehrung am Haffufer ist durch die Haffsandablagerungen bei der Bernsteinbaggerei und bei späteren Arbeiten beim Ausbaggern der Dampfer-Fahrrinne auf großen Strecken nördlich und südlich von Schwarzort erfolgt. Wie die geologische Spezialkarte Blatt Schwarzort erkennen läßt, ist dort innerhalb der letzten 50 Jahre ein meist gegen 100 m breites Haffvorland durch die Baggerschlamm-Ablagerungen entstanden, das der Schwarzorter Bevölkerung als Acker- und Gartenland sehr zustatten kommt. Auf älteren Bildern ist die Schwarzorter Kirche noch unmittelbar am Haff zu sehen, heute besitzt sie schon ein 100 m breites Haffvorland.

---

[1]) Schloß Rossitten wird im Friedensvertrag vom Jahre 1525 als noch bestehend aufgeführt.

[2]) Da noch 1569 ein Burggraf von Rossitten und später Kämmerer erwähnt werden, auch in späterer Zeit dort ein Kammeramt in Rossitten angelegt wurde, das noch heute als »Amt Rossitten« Sitz der Oberförsterei ist, ist immerhin die Möglichkeit vorhanden, daß die Reste des alten Schlosses dort gelegen haben und vielleicht heute noch im Untergrund des Amtes nachzuweisen sind. Dahin gehende Untersuchungen (z. B. der Kellerräume) stehen zurzeit noch aus.

XII. Die Entstehung der Kurischen Nehrung.

G. BERENDT hat in seiner »Geologie des Kurischen Haffes und seiner Umgebung« die erste zusammenhängende Darstellung der Geologie der Kurischen Nehrung niedergelegt. Er hat darin eine Fülle wichtiger Beobachtungen wiedergegeben, aber diese in genetischer Beziehung vielfach falsch gedeutet, so daß er sein für seine Zeit bedeutendes und grundlegendes Werk schließlich auf eine durchaus unhaltbare Theorie der Entstehung der Kurischen Nehrung aufbaute. Er nahm an, daß die Kurische Nehrung zwei Hebungen und zwei Senkungen des Ostseespiegels ihr Dasein verdanke. Dieser Ansicht gegenüber haben die vorliegenden neuen Untersuchungen mit Gewißheit ergeben, daß keinerlei Hebung oder Senkung des Meeresspiegels bei der Bildung der Nehrung mitgewirkt haben, daß vielmehr die Nehrung unter den heute noch vorhandenen Wasserstandsbedingungen[1]) der Ostsee sich allmählich gebildet hat.

Die allmähliche Entstehung der Kurischen Nehrung fand in folgender Weise statt:

1. In einer sehr weit zurückliegenden, zeitlich auch nicht annähernd zu bestimmenden altalluvialen Zeit geschah ein mächtiger Einbruch der Ostsee in den besonders niedrig gelegenen, aus Geschiebemergel bestehenden Strandbezirk zwischen

---

[1]) Der sog. »Krantas«, die flache Uferschar des Kurischen Haffes, auf deren Vorhandensein BERENDT für seine Theorie so großen Wert legt, ist weiter nichts als jene in jedem Landsee Ostpreußens und erst recht in den Haffen auftretende Bildung eines flach einsinkenden, bald mehr bald minder breiten Uferstrandes, der schließlich steil zum Inneren des Sees abstürzt und der Wellenbewegung des Wasserbeckens und dem Sandabwurf seine Entstehung verdankt.

der samländischen Steilküste und dem Memeler Höhenzug. Das ganze Gebiet des heutigen Kurischen Haffes und des gesamten Memeldeltas ward eine ausgedehnte Meeresbucht, die im Osten von einer Linie Memel—Prökuls—Saugen—Heydekrug—Swarren—Rucken—Pogegen—Ragnit—Tilsit und im Süden von einer Linie Tilsit—Schillgallen—Puskeppeln—Bhf. Wilhelmsbruch—Mehlauken—Labiau—Steinort—Stombeck—Bledau—Cranz begrenzt war. Diese Meeresbucht war noch in ihrem östlichen Teil, im heutigen Memeldelta, ursprünglich 9—11 m, stellenweise sogar bis 24 m tief. Im westlichen Teil, dem heutigen Kurischen Haff, war die Meeresbucht durchschnittlich noch tiefer, nämlich 19—24 m, wie die Nehrungsbohrungen bei Nidden, Perwelk und Schwarzort zeigen, stellenweise sogar bis $36^1/_2$ m tief, wie die Bohrung bei Pillkoppen beweist. An den tieferen Erosionsstellen dieser Meeresbucht lagerten sich kiesige bis grobkörnige Seesande mit kleineren Strandgeröllen, stellenweise auch grobsteinige Ostseekiese mit größeren Strandgeröllen ab, die an manchen Stellen eine Ostsee-Muschelfauna führen, die bezeichnenderweise nach den bisherigen Fundstellen der heutigen Fauna vollkommen gleicht *(Cardium edule, Tellina)*[1]).

2. Im Laufe des Bestehens dieser Meeresbucht setzten sich darin durch die zahlreichen einmündenden Flüsse mächtige Süßwasserablagerungen, vor allem Haffsande und Haffmergel mit eingelagerten Faulschlammschichten und zahlreichen Süßwasser-Schnecken und -Muscheln, abwechselnd mit schwächeren Meeresablagerungen (Seesand) in großer Mächtigkeit ab, so daß die Meeresbucht allmählich bedeutend flacher wurde.

3. Die am Ostseeufer gelegenen beiden Festlandseckpfeiler der weit in das Land hineinreichenden Meeresbucht, die vorspringende Ecke von Cranz nach Sarkau und anderseits der Memeler Höhenzug zwischen Holländer Mütze und Memel und

[1]) Es ist daher nicht angängig, den Meereseinbruch in das Gebiet des Kurischen Haffes und des Memeldeltas ohne weiteres in die Litorina-Zeit zu versetzen, ohne zuvor beweisende Fundstellen der liegenden Ostseeablagerung mit entsprechender Fauna nachgewiesen zu haben.

schließlich die Geschiebemergelinsel von Kunzen-Rossitten wirkten nun als Hindernisse, wie Buhnen oder Abweiser, auf die Strand- und Uferströmungen, die längs des früheren Festlandsufers entlangzogen auf der Grenze zwischen der immer mehr verflachenden Meeresbucht und der schnell zu größerer Tiefe abfallenden Ostsee. Ebenso wie ein Hindernis in einem Fluß- oder Strombett zu Sandablagerungen, ja manchmal zur Entstehung kleiner Inseln führt, so lagerten sich an diesen Festlandseckpfeilern und an der Rossitter Insel in der Richtung der Uferströmung bald langgezogene Sandablagerungen an. Gleichzeitig wirkten die beiden Strömungen, einmal der Ostsee, die ihren Seesand mitführte, und anderseits der in die Meeresbucht sich ergießenden Flüsse und Ströme, die große Sand- und Schlickmassen mitbrachten, dort, wo sie in der Nähe der alten früheren Festlandsküste sich berührten, gegenseitig aufeinander und setzten an ihren Treffpunkten ihre Sinkstoffe ab. Bei stärkeren Stürmen auf der Ostsee setzten ferner die Ostseewellen an der alten Festlandskante, wo die Wellen, aus der Tiefe kommend in der flacheren Meeresbucht langsam verebbten, infolge des Brechens der Wogen ihren ganzen Seesand ab, der sich hier unter dem Wasserspiegel zu langen, der alten Küstenlinie parallel laufenden unterirdischen Küsten- und Strandwällen anhäufte. Diese drei Umstände, das Brechen der Sturmwogen an der alten Festlandsküste, die Uferstrandströmung längs derselben und die Wechselwirkungen der Strömungen der See und der einmündenden Flüsse aufeinander schufen nun allmählich eine langgestreckte, immer breiter werdende Sandbank an der Grenze der flach gewordenen, mit Brackwasser erfüllten alten Meeresbucht und der schnell zu größerer Tiefe abfallenden Ostsee, eine Sandbank, die die beiden Eckpfeiler der Meeresbucht und die Rossitter Insel wieder miteinander verband und ihre schwache, glatte Bogengestalt durch die Uferströmungen und deren Bestrebungen des Ausgleichs der Küste erhielt.

4. So entstand an dieser natürlichen Grenzscheide der Unterbau der Nehrung bis zur Oberfläche des Wassers. Infolge der

vorher bereits erfolgten mächtigen Süßwasser-(Haffsand- und Haffmergel-)Ablagerungen war das zum Aufbau dieser Grenzscheide nötige Seesandmaterial durchaus nicht so groß, wie man bisher annahm. Aus den im vorigen Abschnitt wiedergegebenen Bohrungen ergibt sich, daß nur 3—16 m Seesand nötig waren, um den Unterbau der Nehrung bis zum Wasserspiegel aufzuführen (Pillkoppen 3 m, Nidden 15,6 m, 12 m und 13,5 m, Perwelk 7,75 m und Schwarzort 0 m). Als der Seesandfuß der Nehrung den Wasserspiegel erreicht hatte, schütteten die Ostseewellen bei größeren Stürmen hier Küsten- und Strandwälle auf und durch flächenhafte Ausbreitung des lockeren und trockenen Seesandes als Flugsand entstand nun die eigentliche Nehrung, zunächst als Flugsandebene, die sich allmählich mehr und mehr erhöhte und schließlich die heutige Nehrungsplatte bildete.

5. Im Laufe der Zeiten bildeten sich infolge weiteren Sandauswurfes auf der Nehrungsplatte allmählich einzelne Sandberge und Dünenkuppen, die sich immer mehr vermehrten und anwuchsen und sich in verschiedenen Stadien auf der Flugsandebene bewegten, bis sie schließlich als Parabeldünen ein bestimmtes End- und Ruhestadium erreichten.

6. Damit waren die Bedingungen und die Möglichkeit zur Ansiedlung von Vegetation auf den Parabeldünen gegeben. Es entstand allmählich der Nehrungswald zunächst auf den Parabeldünen und in ihren Dünentälern und dann auf der ganzen Nehrungsplatte. Übrigens war streckenweise schon früher auch auf der Nehrungsplatte Vegetation vorhanden, wie aus den zahlreichen Vegetationszonen in der Flugsandebene deutlich hervorgeht. Ein zusammenhängender Wald konnte aber erst im Anschluß an das Ruhestadium der Parabeldünen entstehen. Die Parabeldünen hatten, wie bereits ausgeführt wurde, ziemlich bedeutende Höhen ähnlich den heutigen Wanderdünen und besaßen fast genau dasselbe Verbreitungsgebiet wie jene. Am Ende dieser Entwicklungsphase war die ganze Nehrung mit Urwald bedeckt. In diesem Nehrungswald bildete sich im

Laufe der Zeiten durch Nadelschutt und Heidekrautvegetation eine tiefschwarze Rohhumus- oder Trockentorf-Schicht auf der Oberfläche, der alte Waldboden, der als geologische Leitschicht von großer Bedeutung für die Ermittlung der Nehrungsgeschichte sich erwiesen hat.

7. Nachdem bereits der alte Waldboden im Nehrungswald entstanden war, wurde die Nehrung in der jüngeren Steinzeit (vor etwa 4000 Jahren) von den ersten Menschen besiedelt, und zwar nach der Ausdehnung und Zahl der Ansiedlungen zu urteilen, in ziemlich großem Umfange.

8. Ob zur Zeit der Steinzeitbewohner das Cranzer Tief noch bestand oder ob schon das Memeler Tief vorhanden war, ist noch unentschieden. Vielleicht läßt sich diese Frage später einmal durch das Studium der Zugehörigkeit der Nehrungs-Steinzeitkultur zum baltischen Kulturkreise oder zu westlicherer Kultur feststellen. Damit würde sich ergeben, ob die Nehrungs-Steinzeitbewohner von Norden oder Süden eingewandert sind, woraus man auf die damalige Lage des Tiefs, das zweifellos ein starkes Hindernis bot, schließen könnte.

9. Zur Zeit der Gründung der Ordensburg und Stadt Memel, im Jahre 1252, war das Memeler Tief bereits vorhanden und das Cranzer Tief verlandet.

10. Infolge teilweiser Abholzung des Nehrungswaldes entstanden etwa um die Zeit des siebenjährigen Krieges die Wanderdünen, die sich allmählich ausbreiteten, den ganzen Nehrungswald bis auf wenige Reste vernichteten, die Parabeldünen unter sich begruben und im Laufe der Zeiten sieben Dörfer verschütteten.

11. Nach kleineren Dünenbefestigungsarbeiten vom Jahre 1810 ab und nach Anlage der sog. Plantagen auf der Nehrungsplatte begann etwa vom Jahre 1870 ab die systematische Festlegung und Wiederbewaldung der Wanderdünen durch die Dünenverwaltung, durch die bisher über die Hälfte der Wanderdünen festgelegt worden sind.

Verzeichnis der Text-Abbildungen, Karten und Tafeln.

Seite

Sach- und Ortsregister.

Tafel 1.

Steinzeitliche Funde auf der Kurischen Nehrung.

Fig. 1 u. 2. Steinhämmer bezw. Steinbeile aus Amphibolit. Fundort: Rossitten (Kurische Nehrung). (Sammlung Prof. Dr. THIENEMANN-Vogelwarte Rossitten.) Nr. 2 zeigt an einem aufgegebenen Bohrloch die Herstellungsweise der Stiellöcher der steinzeitlichen Hämmer.

Fig. 3. Abgebrochener Steinhammer aus Amphibolit. Fundort: auf dem alten Waldboden in der Nehrungspalwe bei Ulmenhorst (nahe den Korallenbergen) westlich von Kunzen. (Sammlung THIENEMANN.)

Fig. 4. Steinmeißel aus Amphibolit. Fundort: auf dem alten Waldboden am Westabhang der Wanderdüne bei Pillkoppen. (Sammlung THIENEMANN.)

Fig. 5. Steinmeißel. Fundort: Karkelbeck bei Memel (auf dem Festland nördlich der Kurischen Nehrung. (Sammlung HESS VON WICHDORFF.)

Fig. 6, 7, 8, 9 u. 10. Pfeilspitzen aus Feuerstein. Fundort: auf dem alten Waldboden in der Nehrungspalwe bei Ulmenhorst westlich von Kunzen. (Sammlung THIENEMANN.)

Fig. 11 u. 12. Vorder- und Rückseite einer prächtigen, mit Schaft versehenen Pfeilspitze aus Feuerstein. Fundort: auf dem alten Waldboden am Westabhang der Wanderdüne in der Gegend von Liebestal nördlich Schwarzort. (Sammlung HESS VON WICHDORFF.)

Fig. 13 u. 15. Zwei Pfeilspitzen aus Feuerstein. Fundort: auf dem alten Waldboden am Nordfuß der Wanderdüne am Caspalege bei Pillkoppen. (Sammlung HESS VON WICHDORFF.)

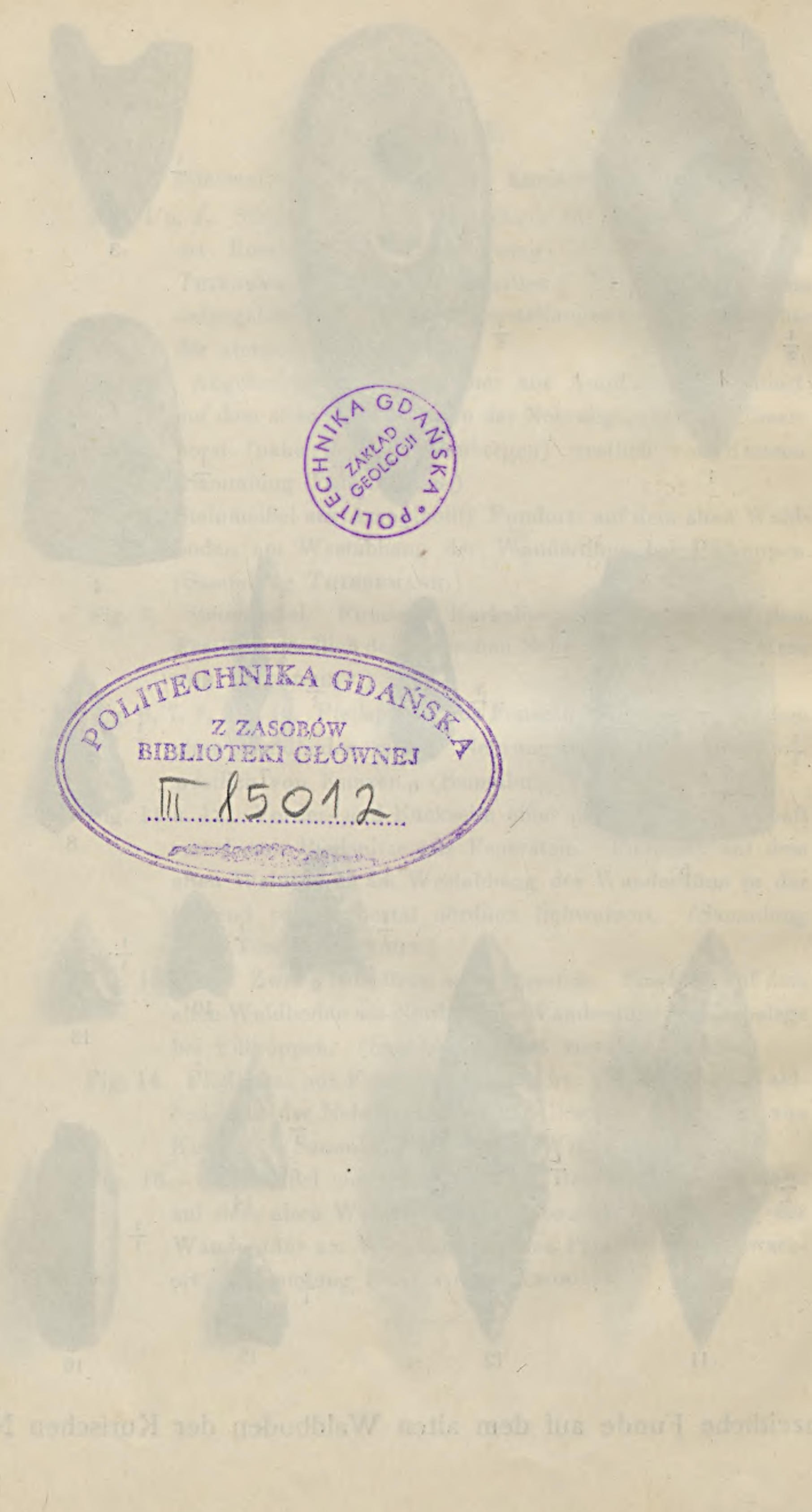
Fig. 14. Pfeilspitze aus Feuerstein. Fundort: auf dem alten Waldboden in der Nehrungspalwe bei Ulmenhorst westlich von Kunzen. (Sammlung HESS VON WICHDORFF.)

Fig. 16. Steinmeißel aus Quarzporphyr (Bruchstück). Fundort: auf dem alten Waldboden hoch oben am Westabhang der Wanderdüne am Wingkap zwischen Perwelk und Schwarzort. (Sammlung HESS VON WICHDORFF.)

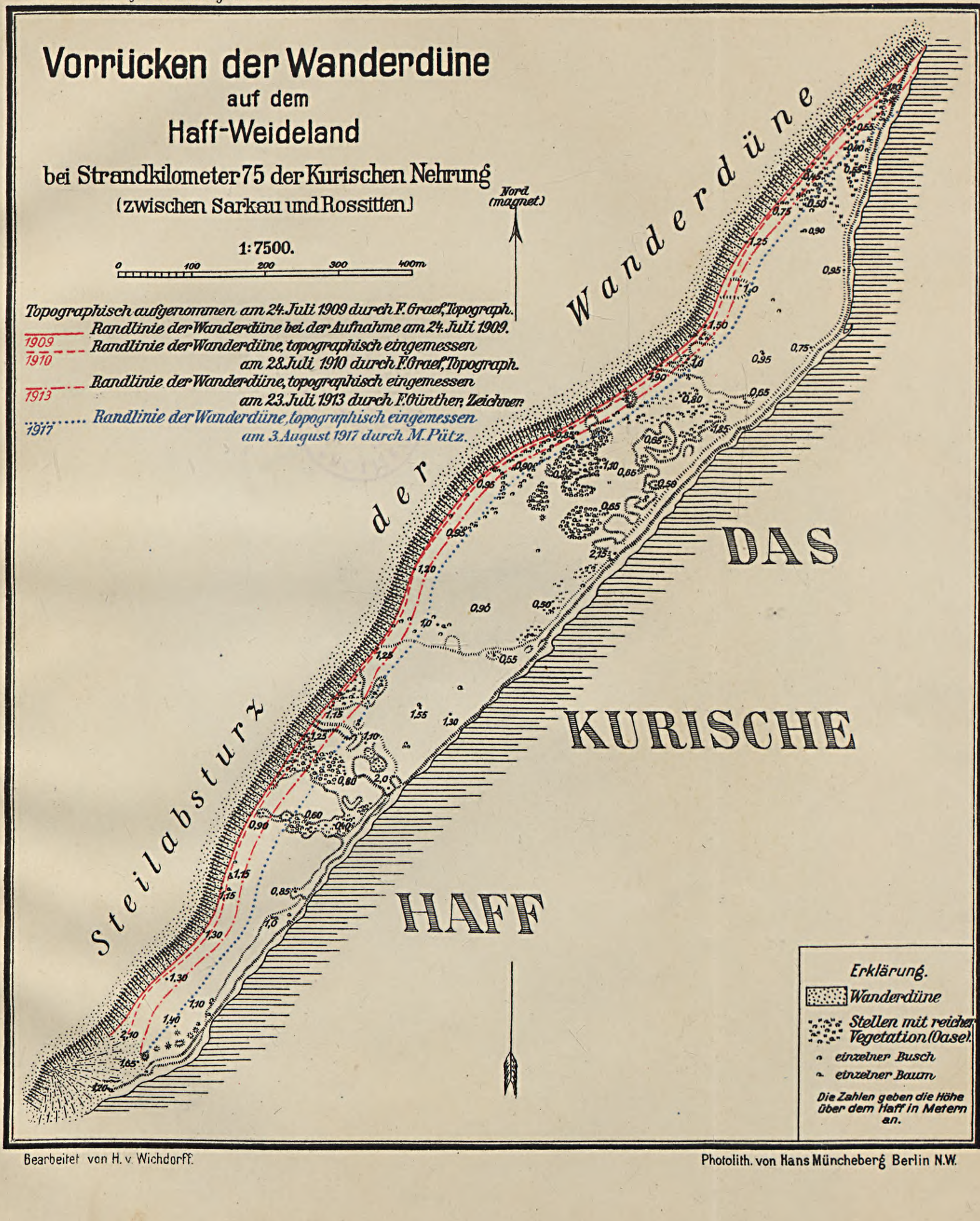


Steinzeitliche Funde auf dem alten Waldboden der Kurischen Nehrung.

G. Hoffmann, gez. Lichtdruck von Albert Frisch, Berlin W 35.



Steinzeitliche Funde auf dem alten Waldboden der Kurischen Nehrung.



Bearbeitet von H. v. Wichdorff.

Photolith. von Hans Müncheberg Berlin N.W.

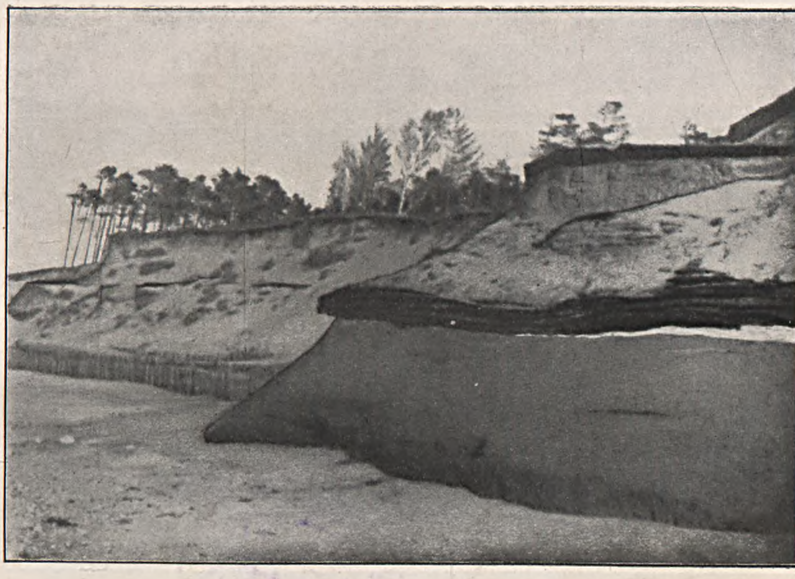


Fig. 3 (S. 16).

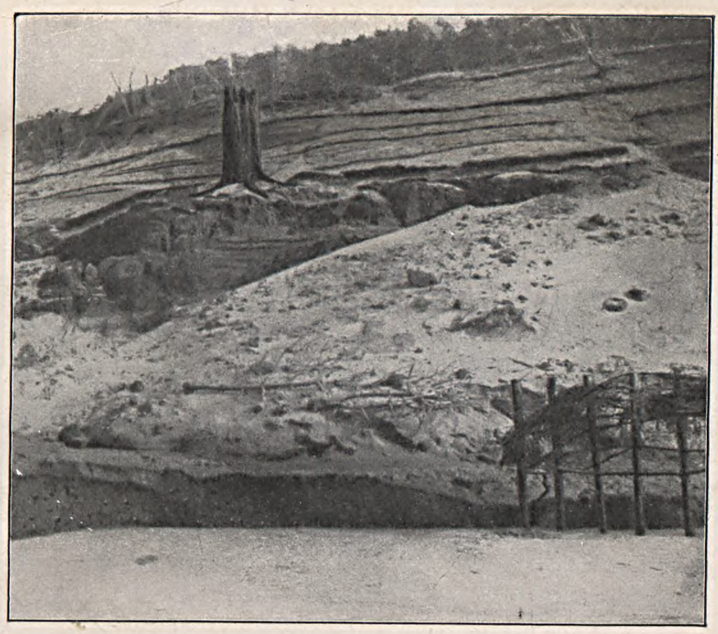


Fig. 4 (S. 17).



Fig. 5 (S. 17).



Fig. 10 (S. 40).

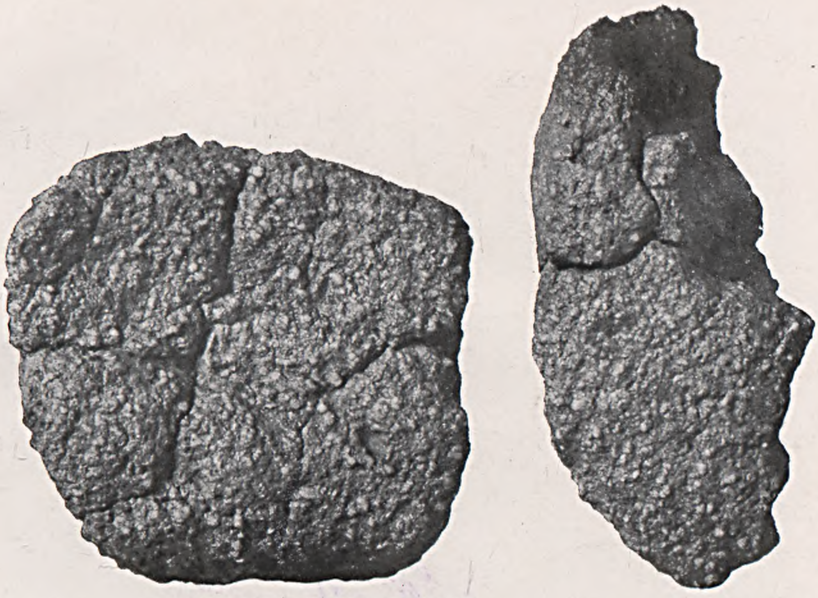


Fig. 23 (S. 69).



Fig. 24 (S. 71).



Fig. 25 (S. 87).



Fig. 32 (S. 125).



Fig. 27 (S. 92).



Fig. 28 (S. 92).



Fig. 29 (S. 100).